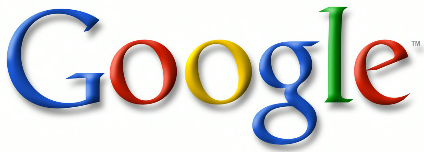
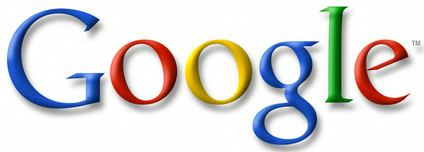
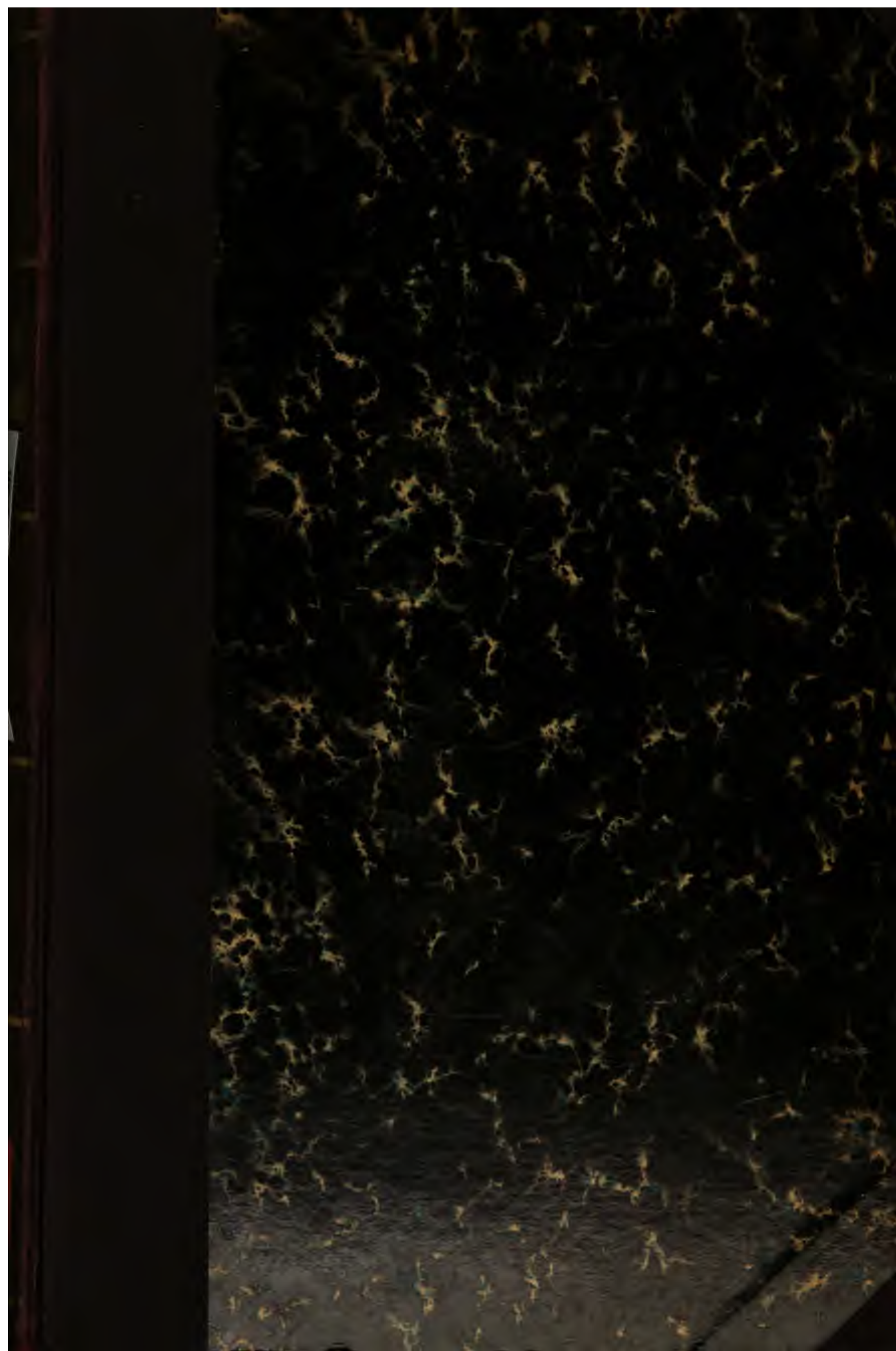
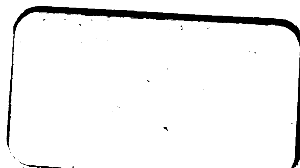







SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868



Koch's Jahresbericht

Siebenter Jahrgang

1896

JAHRESBERICHT

über die Fortschritte in der Lehre von den

GÄHRUNGS-ORGANISMEN

Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet

und herausgegeben

VON

Professor Dr. ALFRED KOCH

Lehrer an der Grossherzogl. Obst- und Weinbauschule zu Oppenheim

---

SIEBENTER JAHRGANG

1896

BRAUNSCHWEIG

HARALD BRUHN

Verlagsbuchhandlung für Naturwissenschaft und Medicin

1898

Vorwort

Nach verhältnissmässig kurzer Zeit folgt ein neuer Band dieses Berichtes seinem Vorgänger, und ich darf wohl für die ganz besonderen Anstrengungen, deren es seitens der Herren Mitarbeiter und des Herrn Verlegers bedurfte, um diese Leistung zu ermöglichen, allen diesen Herren, zugleich im Namen der Leser dieses Berichtes, meinen wärmsten Dank aussprechen.

Als Mitarbeiter waren am vorliegenden 7. Jahrgang thätig:

Herr Professor Dr. Behrens in Berlin,
„ Privatdocent Dr. Benecke in Strassburg i/E.,
„ Dr. Leichmann, Assistent am landwirthschaftlichen Institut der Universität Göttingen,
„ Dr. C. Schulze, Assistent an der agrikulturchemischen Versuchstation in Marburg,
„ Dr. Will, Abtheilungsvorstand der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München.

Der Jahrgang 1897 des Berichtes ist in Arbeit, und im festen Vertrauen auf den Opfermuth meiner Herren Mitarbeiter glaube ich ein baldiges Erscheinen desselben zusichern zu dürfen.

Den Herren Autoren, Herausgebern und Verlegern, die uns durch Zusendung von Separatabzügen oder Zeitschriften unterstützten, danke ich herzlich und hoffe, dass es uns auch in Zukunft an Bethätigung solchen Wohlwollens nicht fehlen möge.

Oppenheim am Rhein, im December 1898.

Der Herausgeber.

Inhalt

I. Lehrbücher, zusammenfassende Darstellungen etc.

[Am Schlusse jedes Titels ist in ( ) die Seite angegeben, auf welcher sich das betreffende Referat findet. Alle Bücher und Zeitschriftenbände, bei denen keine Jahreszahl angegeben ist, sind 1896 erschienen.]

1. **Abbott, A.,** Principles of bacteriology: A practical manual for students and physicians. 3. ed. Philadelphia, Lea Brothers & Cie. $ 2,50.
2. **Canestrini, G.,** Batteriologia. 2. ediz. in gran parte rifatta. 37 inc. Milano, Hoepli.
3. **Duclaux, E.,** Pasteur, histoire d'un esprit. Paris.
4. **Frank, G.,** Die Bedeutung der Bakterien im Haushalte der Natur. Vortrag (Jahrbuch des nassauischen Vereins für Naturkunde. Wiesbaden, Bergmann).
5. **Gruber, M.,** Pasteur's Lebenswerk im Zusammenhang mit der gesammten Entwicklung der Mikrobiologie (Wiener klin. Wochenschr.)
6. **Kaiser, W.,** Die Technik des modernen Mikroskops. Ein Leitfaden zur Benutzung moderner Mikroskope mit besonderer Berücksichtigung der Untersuchungen aus dem Gebiete der Bakterioskopie. Wien, Perles.
7. **Lafar, F.,** Technische Mykologie. Ein Handbuch für die Gährungsphysiologie für technische Chemiker, Nahrungsmittelchemiker, Gährungstechniker, Agrikulturchemiker, Pharmazeuten und Landwirthe. Mit einem Vorwort von E. Chr. Hansen. 1. Bd. Schizomycetengährungen. Jena, Fischer. — (S. 2)
8. **Lehmann, K. B., und R. Neumann,** Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speciellen bakteriologischen Diagnostik. München, Lehmann. — (S. 1)
9. **Schützenberger, P.,** Les fermentations. 6. éd. 28 fig. Paris.
10. **Sternberg, D.,** A text-book of bacteriology. New-York, Wood & Cie.

Lehmann und **Neumann** (8) liefern in ihrem zweibändigen Atlas ein ausserordentlich brauchbares und empfehlenswerthes Mittel zur Orientirung in der bakteriologischen Diagnostik. Der erste Band stellt

einen Atlas von 63, von Neumann gemalten Tafeln vor, auf denen die wichtigsten, wissenschaftlich, technisch, medicinisch interessanten Bakterien im mikroskopischen Bilde und im makroskopischen Aussehen charakteristischer Kulturen (Gelatine- oder Agar-, Stich-, Strich-, Platten-, Kartoffelkultur etc.) vorgeführt werden. Die Tafeln sind als durchaus gelungen zu bezeichnen und im Colleg oder bei Demonstrationen von mikroskopischen Präparaten oder Bakterienkulturen ein willkommenes Hilfsmittel. Der 2. (Text-) Band liefert zuerst eine aus Lehmann's Feder geflossene allgemeine Bakteriologie (95 S.) (Einführung in die Morphologie, chemische Zusammensetzung, Lebensbedingungen, Bedingungen der Sporenbildung und -keimung, Leistungen der Bakterien, Pathogenese.) Es folgt ein, der gemeinsamen Arbeit beider Autoren entstammendes Kapitel über specielle Bakteriologie (313 S.) Das System schliesst sich für die Coccaceen und Bakteriaceen im wesentlichen Hueppe, für die Spirillaceen Loeffler und Migula an. Den Anhang des Systems bilden Hyphomyceten, d. h. echt verzweigte Fadenpilze ohne Endosporen, die durch Fragmentation als Spaltpilze imponiren können; z. Th. werden hierher gestellte Formen wohl auch heute noch von anderen Autoren für Involutionsformen echter Bakterien gehalten. Streptothrix und Actinomyces mit Oospora zu einer Gattung zu vereinigen, wie es hier geschieht, ist nach neueren Arbeiten nicht empfehlenswerth. Den meisten Raum beansprucht die eingehende systematische Beschreibung der wichtigeren Spaltpilzarten. Den Beschluss bildet ein treffliches technisches Kapitel.

In ausgezeichneter Weise haben die Autoren es verstanden überall das richtige Maass von Kritik an fremde und eigene Ansichten zu legen; den anderweitig erschienenen, anerkennenden Besprechungen des Werkes schliessen wir uns somit vollkommen an. *Benecke.*

Lafar (7) behandelt im vorliegenden ersten Bande seines Handbuches die durch Bakterien hervorgerufenen Gährungen. Einer Einleitung, welche die Lehre von der Generatio spontanea, die Gährungstheorien und die allgemeine Stellung der Gährungsorganismen im botanischen System kurz, aber nicht nur ausreichend, sondern mit grosser Vollständigkeit behandelt, folgen Abschnitte über die allgemeine Morphologie und Physiologie der Spaltpilze, die Biologie und Systematik, Sterilisation (Antisepsis) und Reinzüchtung. Mit dem vierten Abschnitt, der die chromo-, photo- und thermogenen Bakterien behandelt, beginnt die specielle Darstellung der Gährungserreger und ihrer Wirkungen. Es folgen Abschnitte über die kochfesten Bakterien (Buttersäuregährung, Flachsröste etc., Conservirung von Milch, Fleisch u. s. f.), die Milchsäure-Bakterien (in Molkerei, Brauerei, Brennerei, Weinbereitung, Gerberei, Futterbereitung), die Organismen der Schleimgährungen (Leukonostoc etc.), die Beziehungen der Bakterien zu Stickstoffverbindungen (Fäulnissbakterien, Käsebereitung, Harnstoffgährung,

Assimilation des freien Stickstoffs). Die Nitrifikationsbakterien werden im neunten Abschnitt: Oxydations-Gährungen neben den Eisen-, Schwefel- und Essigbakterien behandelt.

Ueber die Zweckmässigkeit der Disposition kann man verschiedener Ansicht sein. Es lässt sich bei der von LAFAR gewählten Disposition z. B. nicht vermeiden, dass Wiederholungen vorkommen. Insbesondere würde im vorliegenden Bande vom praktischen Standpunkte aus wohl die Zusammenfassung der Beziehungen der Bakterien zur Milch in ein Kapitel vorzuziehen gewesen sein, die jetzt in wenigstens 5 Abschnitten zerstreut sind. Die Nitrifikation hätte sich ungezwungen bei anderer Eintheilung in den Abschnitt über die Beziehungen der Bakterien zu den Stickstoffverbindungen einreihen lassen. Indess hat die von LAFAR gewählte Anordnung zweifellos den Vorzug, streng logisch zu sein, und durch ein ausführliches Sachregister, das der zweite Band hoffentlich bald bringen wird, lassen sich die Vortheile einer mehr praktisch-biologischen Disposition unzweifelhaft mit denen der gewählten Anordnung vereinigen. Der Verf. hat dem wohl allseitig gefühlten Mangel eines zusammenfassenden Handbuches und Führers auf dem Gesammtgebiete der technischen Mykologie in gründlicher Weise abgeholfen, eine Arbeit, die um so dankenswerther ist, als die Litteratur auf diesem Gebiete ja ausserordentlich zerstreut und sehr verschiedenwerthig ist. Die Litteratur ist mit grosser Sorgfalt und Vollständigkeit gesammelt, so dass das Buch schon aus diesem Grunde auch für den auf dem Titelblatt nicht genannten Forscher auf dem Gebiete der technischen Mykologie unentbehrlich ist. *Behrens.*

II. Arbeitsverfahren, Apparate etc.

11. **Barthel, G.,** Formaldehydlampe für Desinfektionszwecke (Chemikerzeitung: Rep. No. 17, p. 188). — (S. 14)
12. **Brochet, A.,** Sur la production de l'aldéhyde formique gazeuse pure (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 201). — (S. 15)
13. **Bujard, A.,** Gefässe zur Entnahme von Wasserproben für bakteriologische Zwecke (Forschungsberichte über Lebensmitteluntersuchung etc. Bd. 3, p. 132). — (S. 18)
14. **Cambier, A.,** Résistance des germes bactériens à la chaleur sèche (Annales de Micrographie p. 49). — (S. 16)
15. **Couton** et **Gasser,** Procédé de stérilisation et de régeneration à froid des bougies CHAMBERLAND par l'action des hypochlorites et de l'acide chlorhydrique (Revue d'Hygiène t. 17, p. 316).
16. **Czaplewski, E.,** Bakteriologische Notizen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 307). — (S. 13)
17. **Elion, H.,** Aufbewahrung von Nährmedien und Kulturen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 512). — (S. 13)
18. **Ficker,** Zur Methode der bakteriologischen Luftuntersuchung (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 22, p. 33). — (S. 11)
19. **Hamilton, D. J.,** An apparatus for the cultivation of anaërobes (British med. Journal p. 6).
20. **Hesse, W.,** Die PETRI'sche Doppelschale als feuchte Kammer (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 23, p. 147). — (S. 14)
21. **Hoffmann,** Vereinfachung der bakteriologischen Züchtungsmethoden (Wochenschr. f. Brauerei p. 555). — (S. 7)
22. **Kasparek, Th.,** Ein einfacher Luftabschluss flüssiger Nährböden beim Kultiviren anaërober Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 536). — (S. 13)
23. **van Ketel, A.,** Ueber das Luftfilter von VAN HEST (Nederl. Tijdschr. Pharm. Bd. 8, p. 155). — (S. 16)
24. **Kretz, R.,** Eine handliche und leicht sterilisirbare Abfüllvorrichtung für Kulturflüssigkeiten (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 73). — (S. 13)

25. **Lindner, P.,** Ein einfaches Modell zur Erklärung des Begriffs Reinkultur (Wochenschr. f. Brauerei p. 569). — (S. 6)
26. **Mallmann, Fr.,** Zählapparat für Rollröhrchenkulturen (Ztschr. f. angewandte Chemie p. 73). — (S. 14)
27. **Melnikow-Raswedenkow, M.,** Ueber die Einstellung des d'ARSONVAL'schen Thermostaten (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 709). — (S. 13)
28. **Menzel, W.,** Brütofen mit Petroleumheizung (Journal f. med. Chemie p. 464).
29. **Mills, J.,** [Glasgow] Verbesserungen in der Darstellung von löslichem Leim. E.P. 8847 (Journal of the chem. Soc. vol. 15, p. 462). — (S. 18)
30. **Miyoshi, M.,** Anwendung japanischer Soja und deren Gemisch für Pilzkulturen (The Bot. Magazine [Tokio] vol. 9, 1895, no. 104).
31. **Miyoshi, M.,** Saké-no-kasu als Nährboden für Pilzkulturen (The Bot. Magaz. [Tokio] no. 107).
32. **Nägeli, W.,** [Mombach-Mainz] Sterilisirung und Konservirung von Nahrungsmitteln (Patentbl. Bd. 17, p. 616. D.R.-P. 88116). — (S. 18)
33. **Pakes, W.,** An apparatus for counting colonies (Journal of Pathol. and Bacteriol. July).
34. **Plagge,** Untersuchungen über Wasserfilter (Veröffentl. auf dem Gebiete des Militärsanitätswesens herausg. v. d. Medicinalabth. des Kgl. Preuss. Kriegsministeriums H. 9). — (S. 15)
35. **Pottevin, H.,** Sur un filtre de cellulose (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 263). — (S. 15)
36. **Remlinger, P.,** Les cils vibratils des bactéries; les divers moyens de les mettre en évidence (Gazette des Hôpitaux p. 21).
37. **Richter, L.,** Ueber die Veränderungen, welche der Boden durch das Sterilisiren erleidet (Landwirthsch. Versuchsstat. Bd. 47, p. 269). — (S. 17)
38. **Sartorius, F.,** Neuer Wärmekasten zum Brüten von Bacillen, Bakterien und zum Einbetten mikroskopischer Präparate in Paraffin für beliebiges Heizmaterial (Zeitschr. f. angew. Mikroskopie Bd. 2, p. 129).
39. **Schiönning, H.,** Matras pour cultures sur blocs de plâtre (Compte rendu des Travaux du Laboratoire de Carlsberg vol. 4, livr. 2). — (S. 7)
40. **Schönfeld,** Ein neuer Luftsterilisirungsapparat (Wochenschr. f. Brauerei p. 683). — (S. 15)
41. **Schulze,** Oefen für Mikrobenkulturen (Repert. de Pharmacie t. 7, p. 150).
42. **Trillat, A.,** Transformation de la solution de formaldéhyde en va-

peurs pour la désinfection (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 482) — (S. 15)
43. **Vaillard, L.,** et **Besson,** Etuve à désinfection par circulation d'un courant de vapeur sous pression (Arch. de Méd. navale p. 283).
44. **Verfahren zur Herstellung eines Nährbodens** zur Züchtung von Kryptogamen (Patentschr. No. 30. Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 241). — (S. 13)
45. **Will, H.,** Die Methoden, welche bei der Reinzüchtung von Hefe und ähnlichen Organismen durch Einzellkultur auf festen Nährböden zur Feststellung der Lage der ausgewählten Zellen in den Kulturen zur Anwendung kommen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 483). — (S. 8)
46. **Zettnow,** Nährboden für Spirillum Undula majus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 393). — (S. 13)

Lindner (25) benutzt zu seinem Modell zur Erläuterung des Begriffes Reinkultur (Tröpfchenkultur) eine grosse flache Glasschale und eine zu ihr passende Glasplatte, dann eine Anzahl kleiner Uhrschälchen, ferner Porzellankügelchen, Reiskörner, indischen Sago, Gries und etliche weisse Haarspitzen. Die Glasplatte liegt auf dem Tisch; die Uhrglasschälchen mit der Höhlung nach unten sind auf ihr in mehreren Reihen angeordnet. Ein Theil der Sagokörner ist vorher mit Fuchsin roth gefärbt, sie sollen die Zellen der rothen Hefe darstellen, die Reiskörner pastorianusartige Formen, die Porzellankügelchen wegen ihrer gleichmässigen Grösse und kugeligen Gestalt Kulturhefezellen, die ungefärbten Sagokörner kleinzellige Torula-Arten, die Grieskörner Kugelbakterien (Pediokokken), die weissen Haare das stäbchenförmige Milchsäureferment. Das Uhrglasschälchen stellt einen Tropfen Würze dar. In dem ersten Uhrgläschen sind Kulturhefen, wilde Hefen und Bakterien gemischt. Unter dem zweiten Uhrschälchen sieht man ein Porzellankügelchen, unter dem dritten nur ein rothes, unter dem vierten nur ein weisses Sagokügelchen, unter dem fünften ein Grieskorn, unter dem sechsten ein Haarstückchen, das siebente Schälchen bedeckt an hundert Porzellankügelchen, das achte einige Hundert Sagokörner u. s. w. Dies soll bedeuten, dass in einem Würzetröpfchen, welches ursprünglich nur eine Zelle Aussaat erhalten, sich inzwischen eine zahlreiche Nachkommenschaft entwickelt hat. Da die Zellen eines Tropfens gemeinsame Abstammung haben, stellen sie also eine Reinkultur dar. — Die Grössenverhältnisse sind so gewählt, dass, wenn man sich die Kügelchen, Reiskörner u. s. w. 600 Mal verkleinert denken würde, man ungefähr zu der natürlichen Grösse der verschiedenen Hefezellen bezw. Bakterien gelangt. Die Glasplatte vertritt die Stelle eines Deckgläschens, die Glasschale die des hohlgeschliffenen Objektträgers bei einer Tröpfchenkultur. *Will.*

Schiönning (39) führt behufs Erziehung von Hefesporen auf dem Gypsblock — der weitaus geeignetsten Methode für diesen Zweck — durch den, in üblicher Weise mit Glashelm und Wattepfropf zu verschliessenden Hals eines Kulturkolbens nach Hansen einen kleinen Gypscylinder ein, der in aufrechter Stellung auf der Mitte des Bodens der Flasche durch einen niedrigen Gypsguss fixirt wird, und dessen obere Fläche zur Aufnahme der Hefe ausgehöhlt ist. Nach der Sterilisirung wird durch den Hals mittels steriler Pipette etwas Hefe auf den Gypsblock gebracht, dann die Watte der seitlichen Tubulatur entfernt, eine Flasche mit sterilem Wasser angeschlossen und etwas davon in den Kulturkolben hinübergelassen. Dann entfernt man die Wasserflasche und schliesst die Tubulatur mit einer sterilen, mit Watte verschlossenen Glasröhre, die mittels Gummischlauches aufgesetzt wird.

Der Vortheil dieser Anordnung besteht darin, dass nach der geschilderten Methode die Kulturen stets bakterienfrei bleiben, was bei einfacherer Anordnung nicht immer der Fall ist. *Benecke.*

Hoffmann (21) wendet bei der Untersuchung von verschiedenen Getreidesorten auf Zahl und Art der vorhandenen Mikroorganismen[1] (Bakterien, Hefen, Schimmelpilzen) die Lindner'sche Tropfenmethode[2] an, nachdem er die bisherigen Züchtungsmethoden unzulänglich fand.

Die Analyse geschieht in folgender Weise: Die bakterienhaltige Flüssigkeit wird soweit verdünnt, dass bei einer mikroskopischen Untersuchung eine genügende und nicht zu grosse Anzahl von Individuen im Gesichtsfeld vorhanden ist. Einige Tropfen hiervon werden in geschmolzene Fleischsaftgelatine geträufelt, die Lösung gut durchgeschüttelt und das Ganze in eine Petrischale gegossen. Mit dem Rest der im Reagensglas zurückgebliebenen Gelatine werden auf die innere Deckelseite der Petrischale Tropfen aufgetragen, indem man mit dem Rand des Reagirglases schnell hintereinander die nach oben gehaltene Glasfläche berührt.

Nachdem die Tropfen fertiggestellt sind, bleibt noch ein kleiner Rest im Probirglas, welchem der Inhalt eines anderen Gelatineröhrchens zugesetzt wird. Hierdurch entsteht eine stärkere Verdünnung, welche in der gleichen Weise behandelt wird. Dieses Verfahren wird mit 3-4 Petrischalen wiederholt, und man hat, sofern richtig verdünnt wird, dann stets einzelne Tropfen, in denen sich ein einzelnes Individuum befindet, welches sich ungestört zur Colonie entfalten kann.

Die andere Hälfte der Petrischale, welche die Hauptmenge der Gelatine enthält, kann benutzt werden, um die Colonien direct oder mit schwacher Vergrösserung zu zählen.

Verf. giebt schliesslich noch an, wie er die Verschwendung von Nähr-

[1]) Siehe Hoffmann in Abth. IV dieses Bandes.
[2]) Vergl. Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 10.

gelatinematerial, welche sich auch bei dieser Methode geltend macht, durch eine besondere Art der Verdünnung vermied. Die Methode macht es möglich, mit einem Gelatineröhrchen 6 und mehr Verdünnungen herzustellen.

Die Methode ist besonders dazu geeignet, Organismen bei höherer Temperatur zur Entwickelung zu bringen. *Will.*

Will (45) unterwirft die bisher üblichen Methoden zur Herstellung von Einzellkulturen bei Hefe und ähnlichen Organismen einer kritischen Besprechung, um schliesslich ein von ihm seit längeren Jahren angewandtes Verfahren zu beschreiben und zu empfehlen.

Verf. verwirft zunächst gänzlich diejenigen Methoden, bei welchen ohne weitere Hilfsmittel der bewegliche Objekttisch zur Anwendung kommt, oder die jeweilige Lage der feuchten Kammer auf dem Objekttisch (Hansen, Strasburger) ev. auch unter Verwendung einer Unterlage von weissem Karton (Aderhold) oder einer getheilten Glasplatte markirt wird. Diese Methoden machen eine nur sehr geringe Aussaat von Zellen nöthig, wodurch das Absuchen der flachen Gelatinetropfen sehr erschwert wird und sind unsicher deswegen, weil die geringste Verschiebung des Deckglases die Markirung auf dem Objekttisch unbrauchbar macht. Verf. bespricht dann kurz die Methode der Tröpfchenkultur nach Lindner[1] mit der von Schönfeld angegebenen Modifikation und kommt dann zu denjenigen Verfahren, bei welchen die Lage der isolirten Zelle auf der oberen Seite des Deckglases markirt wird. Die vermittelst einer stärkeren Vergrösserung aufgefundene Zelle kann entweder aus freier Hand mit Tinte, Lack etc. markirt werden, wobei nun natürlich ein schwächeres Objektiv mit genügend grossem Abstand zu verwenden ist, oder vermittelst des Objektmarkirers von Klönne & Müller in Berlin, welcher an Stelle des Objektivs eingeschraubt und vermittelst Tubusverschiebung und Mikrometerschraube leicht gegen das Deckglas gedrückt wird. Durch seine vorher mit etwas Farbe versehene vordere ringförmige Oeffnung von ca. 1 mm Durchmesser wird dabei die centrisch eingestellte Zelle markirt. Der die Zelle concentrisch umschliessende Farbring wird jedoch selten tadellos, wird bei zuviel Farbe zu einem Tropfen, der die Zelle verdeckt, bleibt bei zu wenig Farbe ganz aus oder wird schwach und unvollständig[2]. Fettige Deckgläser nehmen

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 10; Bd. 6, 1895, p. 164.

[2]) Liebhaber dieser Deckglas-Markirmethode mögen angesichts der angeführten Uebelstände des Objektmarkirers von Klönne & Müller auf den der Firma R. Winkel in Göttingen aufmerksam gemacht werden, bei welchem der Kreis um die zu markirende Objektstelle durch eine sehr feine Diamantspitze gezogen wird. Der Markirapparat wird ebenfalls an Stelle des Objektivs eingeschraubt. Durch seitliche Verschiebung der Diamantspitze in einem Schlitten können Kreise von den kleinsten bis zu 2 mm Durchmesser gezogen werden. Geringen Abweichungen des Deckglases aus der Horizontalebene folgt die Diamantspitze. Einigermaassen festliegen muss das Deckglas natürlich auch hier.

die Farbe nicht oder nur sehr schwer an. Die Berührung des Deckglases mit dem Markirer (unter Verwendung der Mikrometerschraube) ist mit besonders grosser Vorsicht auszuführen, weil dabei das selten völlig horizontal liegende Deckglas leicht verschoben wird, wenn es nicht durch einen festeren Kitt, als z. B. die gewöhnlich benutzte Vaseline ist, auf dem Ring der feuchten Kammer befestigt ist. Die markirte Zelle kann so unter Umständen völlig ausserhalb des Ringes fallen. Bei diesen Methoden, die Lage der Zelle auf dem Deckglas zu markiren, ist die Einsaat einer grösseren Anzahl von Zellen in die Gelatine wieder unmöglich, wodurch das Absuchen der Kulturen eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit wird. Das streng systematische Absuchen der Kulturen wird ebenfalls unmöglich. Das Gleiche gilt von der Methode VAN LAER's, bei welcher ein an einer Ecke aufgebogenes sterilisirtes Glimmerplättchen auf den auf dem Objektträger aufgetragenen Gelatinetropfen gelegt wird. Die Markirung findet in der oben angegebenen Weise aus freier Hand oder mit dem Markirer statt und wird vor dem Abimpfen auf der Unterseite des Objektträgers wiederholt. Bei Anwendung des Objektmarkirers werden die Zellen leicht verschoben. Beim Abheben des Glimmerplättchens vor dem Abimpfen ist besondere Vorsicht nöthig, damit ein Verzerren und Vermischen der Colonieen vermieden wird. Wenn auf dem Glimmerplättchen eine Quadrattheilung angebracht wird, so kann die Gelatinekultur auch systematisch abgesucht werden. An den randständigen Colonieen solcher nach VAN LAER angelegten Kulturen hat Verf. häufig ein abnormes Wachsthum, das meist nach etwa 24 Stunden bemerkbar wurde, beobachtet. Die Colonieen wuchsen offenbar unter dem Einflusse der Luft „polypenförmig“ aus, wobei die anfangs rundlichen und ovalen Zellen in die gestreckte Form übergingen und zuweilen als sehr langgestreckte, wurstförmige Zellen in grossen Sprossverbänden aus den Colonieen hervorragten.

Die Methode der Einzellkultur, welche Verf. bei seinen langjährigen Arbeiten auf dem Gebiete der Hefereinzucht allmählich ausgestaltet hat, ist im Princip folgende. Benutzt werden Deckgläser (26×21 mm), welche in Quadrate von je 2 mm Seitenlänge getheilt und in den Reihen des oberen und linken Randes numerirt sind, ferner eine in das Okular eingelegte Glasscheibe, deren ganze Fläche in Quadrate von 1 mm Seitenlänge getheilt ist. Letztere zerlegt bei der mikroskopischen Betrachtung die grossen Deckglasquadrate noch einmal in kleinere. Da nun zum Aufsuchen der Zellen meist so starke Vergrösserungen benutzt werden müssen, dass nur Theile der Deckglasquadrate in ein Gesichtsfeld fallen, so muss man sich entweder darauf beschränken, das Okularnetz auf die Ecken der Quadrate des Deckglasnetzes einzustellen oder man muss den beweglichen Objekttisch zu Hülfe nehmen, welcher gestattet die Theilungen auf bestimmte Entfernungen zu verschieben. In letzterem Falle ist es dann auch möglich das ganze Prä-

parat systematisch abzusuchen. Die Quadrate am Rande des Gelatinetropfens, welche nur theilweise von Gelatine bedeckt sind, müssen bei der Auswahl von Zellen ausgeschlossen bleiben, da hier die Gelatine beim Abimpfen leicht eintrocknet. Die Schwierigkeit, welche für den Ungeübten beim Abzählen der „Quadrate“ durch die Bildumkehrung des Mikroskops entsteht, lässt sich dadurch beseitigen, dass man ein Blatt Papier ebenso wie das Deckglas theilt und nummerirt und ebenfalls umgekehrt neben das Mikroskop legt. Die Lage eines Deckglasquadrates ist durch die Zahlen der Ordinate (O) und Abscisse (A) gegeben, z. B. O_6 A_7. Das Okularnetz wird nun auf die Ecken des betr. Deckglasquadrates eingestellt und das von diesem bedeckte Stück des Gelatinetropfens nach Zellen abgesucht. Die Lage einer gefundenen Zelle ist nun weiter bestimmt durch die Zahlen, welche angeben, das wievielste kleine Quadrat von den betr. beiden Seiten des Deckglasquadrates an gerechnet, die gefundene Zelle enthält. Diese Zahlen müssen aber noch dahin präcisirt werden, dass sich erkennen lässt, ob das Okularnetz in der rechten oder linken und oberen oder unteren Ecke des Deckglasquadrates eingestellt war. Sie werden deshalb in Beziehung gebracht zu der benachbarten nächst höheren oder niederen Ordinaten- bezw. Abscissenreihe der Deckglasquadrate. Es entsteht so z. B. für eine Zelle, welche in der rechten unteren Ecke des Deckglasquadrates O_6 A_7 liegt und sich im dritten kleinen Quadrate (Okulartheilung) von der unteren Seite des Deckglasquadrates und im sechsten von der rechten Seite des Deckglasquadrates an gerechnet befindet der Ausdruck $O_6\ A_7 \begin{cases} 3:5 \\ 6:6, \end{cases}$ in dem also die beiden letzten übereinanderstehenden Zahlen 5 u. 6 die Beziehung der beiden vor ihnen stehenden Ziffern zu der benachbarten Ordinaten- bezw. Abscissenreihe der Deckglasquadrate ausdrücken. Ueber weitere Einzelheiten der Methode z. B. auch über die Art der Verwendung des beweglichen Objekttisches, wenn nicht nur die Ecken der Deckglasquadrate abgesucht werden sollen, möge die Arbeit selbst eingesehen werden. Mit Hülfe dieser Methode können 2 Parallelkulturen bequem in 1 Stunde abgesucht und in jeder unter günstigen Verhältnissen bis 20 und mehr gut isolirte Zellen notirt werden. Die Durchführung der Reinkultur dauert etwa 2 Stunden. Beim Abimpfen müssen vor dem Umdrehen des Deckglases die ausgewählten Colonieen mit einem Tröpfchen Lack etc. markirt werden.

Zu der einfachen Verwendung des beweglichen Objekttisches ohne weitere Hilfsmittel, welche Verf. eingangs seiner Abhandlung aus den in Frage kommenden Methoden ausscheidet, mögen dem Ref. einige Bemerkungen gestattet sein. Auf Grund mehrjähriger Erfahrung an der Hefereinzuchtstation in Geisenheim a. Rh. kann er die Methode nur als eine in jeder Hinsicht brauchbare, sichere und dabei vor allen Dingen auch sehr einfache bezeichnen, wenn man als einziges Hilfsmittel an der Abscissen- wie an

der Ordinatentheilung des Apparates einen genauen Nonius anbringen lässt, was, soweit es dem Ref. bekannt ist, allerdings wohl nicht überall geschieht. Ref. benutzte den sehr sorgfältig und exakt gearbeiteten Kreuztisch der Firma R. Winkel in Göttingen, an welchem $^1/_{10}$ mm mit voller Sicherheit abgelesen werden können. Eine durch beiderseitige Noniusablesung fixirte Zelle konnte immer mit Sicherheit wieder gefunden werden, auch dann wenn zwischendurch der Kreuztisch von dem festen Objektivtisch entfernt wurde. Zum Suchen wurde ca. 300fache Vergrösserung (Objektiv 6, Ocular 2 von Winkel) benutzt. Ein Gelatinetropfen konnte 15-20 unter Umständen auch noch mehr Zellen enthalten und es war immer noch möglich, eine genügende Anzahl völlig isolirte zu finden. Es braucht wohl kaum noch besonders hervorgehoben zu werden, dass bei einer gefundenen Zelle natürlich zunächst geprüft wurde, ob sich in einem bestimmten, genügend grossen Umkreis, dessen Durchmesser an den Skalen direkt abgelesen werden konnte, auch keine weitere Zelle befand. Nach einiger Uebung gelang es leicht, aus einer Kultur ohne Weiteres mit Hülfe einer kleinen Platinöse soviel Zellen in ein Gelatineröhrchen einzusäen, dass ein Tropfen nicht zuviel enthielt. Die Deckgläser mit den hängenden Tropfen wurden nicht auf die Böttcher'sche feuchte Kammer sondern einfach auf hohlgeschliffene, einige Male durch die Flamme gezogene Objektträger gelegt, wo sie durch einen breiten Ring von konsistentem Fett (sog. Wachskitt) sicher befestigt wurden. Die Gefahr, dass das Deckglas durch einen Stoss etc. verschoben wird, ist abgesehen von der breiteren Befestigungsfläche hier schon deswegen sehr gering, weil die Erhöhung durch den Glasring fortfällt und es eben nur um Deckglasdicke aus der Fläche des Objektträgers herausragt. Dass ein Gelatinetropfen in der Höhlung des Objektträgers zu trocken geworden wäre, wurde nie beobachtet, wenigstens deutete bei der glatten und schnellen Entwickelung der Colonien nichts darauf hin. Ein solcher Tropfen kann mit Hülfe des Kreuztisches natürlich sehr leicht in einzelnen Segmenten völlig systematisch abgesucht werden, man probirt nur aus, wie viel $^1/_{10}$ mm der Durchmesser des Gesichtsfeldes — der Sicherheit wegen nimmt man aber besser nur ca. $^2/_3$ desselben — an einer der Theilungen ausmacht, je nachdem man es vorzieht, den Tropfen in zur Abscisse oder Ordinate parallelen Segmenten abzusuchen. Vor dem Abimpfen wurden selbstverständlich die gewählten Colonien ebenfalls durch ein Tröpfchen Farbe etc. markirt. In 2 Stunden konnte auf diese Weise ebenfalls bequem die Isolirung einer grösseren Anzahl Zellen vorgenommen werden.

Schulze.

Ficker (18) unterwirft die bisher üblichen Methoden der bakteriologischen Luftuntersuchung einer kritischen Sichtung und hebt die mehr oder minder grossen Nachtheile hervor, welche denselben ausnahmslos anhaften.

Das Hesse'sche Verfahren gestattet nicht, grössere Luftmengen in kurzer Zeit durch die Röhre hindurchzusaugen, es werden bei schnellem Luftstrom Keime hindurchgerissen und nicht aufgefangen. Ausserdem lagern sich an der Eintrittsstelle der Luft die Keime in der Röhre so dicht ab, dass ein vorzeitiges Ueberwuchern einiger Formen eintreten kann. In ähnlicher Weise haftet den Methoden, bei welchen die Luft durch sterile Flüssigkeiten oder über mit klebrigen Massen bekleidete Flächen geleitet wird, neben anderen der Uebelstand an, dass die Luft relativ langsam hindurchgesaugt werden muss, wenn keine Keime hindurchgerissen werden sollen. Eine Sicherheit hiergegen auch bei schnellem Luftstrom gewähren nur diejenigen Methoden, bei welchen die Luft durch ein Filtermaterial gesogen wird. Hierfür sind lösliche und unlösliche Körper vorgeschlagen worden. Der von Frankland und Sedgwick benutzte feingepulverte Zucker hat den Nachtheil, dass er sowohl beim Sterilisiren wie beim Durchsaugen feuchter Luft zusammenbackt. Das Natrium sulfuricum - Filter Miquel's befördert nach der Lösung einseitig die Ueberwucherung mancher Schimmelpilz- und Bakterienarten, ausserdem werden immer feine Partikelchen von den Krystallkörnchen dieses Salzes abgerissen und von dem Luftstrom fortgeführt, wodurch das Filter gegen Ende des Versuchs zu sehr gelockert wird. Die meisten Mängel dieser Methoden werden durch das Petri'sche Sandfilter behoben, nur ist auf den mit dem Sand nach der Filtration beschickten Platten ein Erkennen der gewachsenen Colonien theilweise völlig unmöglich, weil sie von den Sandkörnchen nicht zu unterscheiden sind. Diese verschiedenen Filter versuchte nun Verf. weiter zu verbessern. Die löslichen Filter bieten die grössten Vortheile, nur müsste man ein für den späteren Nährboden indifferentes Material ausfindig machen. Verf. versuchte feingepulverte Gelatine zu verwenden, doch zeigte dieselbe bei feuchter Luft ebenfalls den Uebelstand des Zusammenbackens, welcher wohl auch den meisten anderen analogen Körpern anhaften dürfte. Es galt nun den Nachtheil des Sandfilters, schwer zählbare Platten zu geben, zu umgehen. Verf. erreichte dies durch Verwendung von Glaskörnchen an Stelle von Sand. Auch hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit zeigten sich die Glasfilter den Sandfiltern überlegen. Zur Erreichung der grösstmöglichsten Sicherheit war es aber nöthig den Filterröhren eine besondere Konstruktion zu geben. Es wurde der Anfangstheil der Röhre in eine Ausbauchung des übrigen Theiles so eingeschmolzen, dass in diese das erstere Rohr etwa $^1/_2$ cm weit frei hineinragte. Die Luft wird so in das Innere des Filtermaterials eingeführt und ein Durchschlüpfen von Keimen in den peripheren Theilen des Filters, wo sich zwischen der Glasrohrwand und den Glaskörnern immer grössere Kanäle finden, möglichst vermieden. Das Filtermaterial beschafft sich Verf. in der Weise, dass er farblose Glasperlen von der Grösse kleiner Erbsen glüht, in kaltes Wasser schüttet, im Mörser zerkleinert und sorg-

fältig siebt. $^3/_4$ Raumtheile von dem, was auf dem 0,5 mm Sieb zurückbleibt, wird gemischt mit $^1/_4$ Raumtheil von dem Inhalt des 0,25 mm Siebes, die Glasröhre damit gefüllt und die 2,5-2,75 cm hohe Füllung durch kleine Drahtsiebe gestützt. Eine weitere 2-2,5 cm hohe Füllung dient als Kontrollfilter. *Schulze.*

Melnikow-Raswedenkow (27) giebt Anweisungen zur Einstellung des d'ARSONVAL'schen Thermostaten, bezüglich deren hier auf das Original verwiesen werden muss. *Behrens.*

Czaplewski (16) beschreibt eine Anzahl von Handgriffen und Apparaten. Für den Gährungsphysiologen ist nur Einzelnes von Interesse. Die Gelatine kocht CZAPLEWSKI in einem eisernen emaillirten Topf im Wasserbad. Zum Anfertigen von Drahtösen von bestimmtem Fassungsvermögen verwendet er die inzwischen von der Firma F. & M. Lautenschläger in Berlin N, Oranienburgerstrasse 54, in den Handel gebrachten Oesenmaassstäbe. *Behrens.*

Kretz (24) beschreibt einen nach dem Princip eines intermittirenden Hebers construirten Abfüllapparat für Kulturflüssigkeiten, der sich leicht sterilisiren lässt. Bezüglich der Einrichtung, Bezugsquelle u. s. w. sei auf das Original verwiesen. *Behrens.*

Die von **Kasparek** (22) zur Kultur von Tetanusbacillen in Bouillon benutzten Kolben besitzen am Hals einen seitlichen Ansatz in Form eines schräg nach unten gerichteten, in eine kleine Kugel endenden Röhrchens. Der Kolben wird bis zum Hals mit Bouillon gefüllt und diese mit ca 3 ccm flüssigem Paraffin übergossen. Beim Sterilisiren wird das letztere grösstentheils durch die in die Höhe steigende Bouillon ins seitliche Röhrchen getrieben, von wo es nach der Impfung durch entsprechende Neigung des Kolbens leicht wieder auf die Flüssigkeit gebracht werden kann. *Behrens.*

Elion (17) schlägt vor, über den Wattepfropf von Kulturgefässen Glaskappen in Form kurzer Reagircylinder zu hängen, um das Eindringen von Schimmelpilzen zu verhindern. Desaga (Heidelberg) liefert solche in folgenden Grössen:

Durchm.: mm	20.	30.	35.	40.	45.	55.
Höhe: „	50.	60.	65.	65.	70.	80.

Benecke.

Zur Kultur des Spirillum Undula majus sowie anderer Spirillen eignet sich nach **Zettnow** (46) am besten ein mit 0,1 $^0/_0$-0,2 $^0/_0$ Pepton, 0,1 $^0/_0$ Ammonsulfat und 0,1 $^0/_0$ Kaliumnitrat versetzter, ganz schwach alkalischer Fleischwasser-Agar, dessen Bereitung in emaillirten eisernen Töpfen Verfasser eingehend beschreibt. *Behrens.*

Verfahren zur Herstellung eines Nährbodens für die Züchtung von Kryptogamen (44). Die Chicago Crescent Company in Chicago hat sich 1) ein Verfahren zur Herstellung eines Nährbodenträgers für die Züchtung von zur Fermentation und dergleichen benutz-

baren Kryptogamen (Kryptomalz) patentiren lassen, das durch die Verwendung körniger Stoffe anorganischer Natur, z. B. von Sand, gekennzeichnet ist, welcher Nährbodenträger immer wieder gewonnen und zur Züchtung von Pilzen wiederholt benutzt werden kann. 2) Eine Ausführungsform des unter 1 genannten Verfahrens, bei welchem der genannte Nährbodenträger dadurch mit dem Nährboden gleichmässig überzogen wird, dass man ihn event. gering angefeuchtet mit dem rohen Nährboden vermischt und hierauf dämpft, wobei ein sich leicht feucht anfühlendes Pulver entsteht. Das Verfahren bezweckt die rationelle Züchtung von Kryptogamen, welche zur Umwandlung von Stärke und Zucker als Ersatz für Malz oder mineralische Säure dienen sollen. Das nach vorliegendem Verfahren erhaltene Endprodukt besteht aus Kulturen sämmtlicher in Betracht kommender Kryptogamen, welche, wenn sie auf einem passenden Nährboden gewachsen sind und sofern ihr Wachsthum im richtigen Zeitpunkt unterbrochen ist, die bekannten diastatischen Eigenschaften haben. Da der nach dem neuen Verfahren hergestellte Stoff aus Kryptogamen besteht und dieselben Eigenschaften wie Malz hat, so schlägt der Erfinder vor, ihn Kryptomalz zu benennen. *Will.*

Hesse (20) bewahrt die mit Agar beschickten Petri'schen Doppelschalen umgekehrt d. h. also mit dem Nährboden nach oben auf. Bei wesentlich verlangsamter Verdunstung bleibt dabei die Oberfläche des Nährbodens verhältnissmässig trocken. Die Züchtung im Brütofen kann so wochenlang fortgesetzt werden, ohne dass die Colonien ihre Wachsthums- und Lebensfähigkeit verlieren und ohne dass durch Kondenswasser oder aus dem Agar ausgetretene Flüssigkeit das Zusammenfliessen von Colonien oder die Ueberwucherung durch schnellwachsende Mikroorganismen begünstigt wird. Wesentlich erhöht wird der Effekt noch, wenn man in die untere Schale einen Tropfen Wasser einbringt und nach Bedarf erneuert oder noch besser ein Schälchen mit Wasser einstellt. Auf diese Weise konnten Züchtungen monatelang fortgesetzt werden. Verunreinigung kann namentlich bei hochrandigen Schalen kaum eintreten. *Schulze.*

Mallmann (26) empfiehlt zum Zählen von Rollröhrchenkulturen Cylinder von einer den gebrauchten Reagensgläsern entsprechenden Weite, welche durch Längslinien und eine herumlaufende Spirallinie in Felder von je 1 qcm getheilt sind. Die zu zählenden Rollröhrchenkulturen werden durch Papier- oder Korkstreifen in den Cylinder eingeklemmt. Die spiralig auf einander folgenden Felder gestatten ein bequemes Zählen. Zu beziehen ist der Apparat von Ehrhardt & Metzger Nachf. in Darmstadt. *Schulze.*

Sterilisation und Filtration

Barthel (11) hat eine Lampe konstruirt, welche selbstthätig Formaldehydgas entwickelt und bei der Desinfection von Räumen dienen soll.

Durch einen gewöhnlichen Docht wird Methylalkohol aus dem Lampenbehälter in ein Rohr gesaugt, dort verdampft und in einem darüber gelagerten Brennerrohre mit einer genau regulirten Luftmenge unvollständig zu Formaldehyd verbrannt. Die im Innern des Brennerrohres verbleibende Flamme erhält den Apparat in Thätigkeit, solange noch Methylalkohol vorhanden ist. Angeheizt wird die Lampe von Aussen durch eine kleine Menge Methylalkohol. *Schulze.*

Brochet (12) findet, dass die bisher übliche Darstellung von Formaldehyd zu Desinfectionszwecken durch unvollständige Verbrennung von Methylalkohol an vielen Uebelständen, als da sind Feuersgefahr, Produktion von Kohlenoxyd etc., leidet. Er empfiehlt die Bildung von Formaldehyd durch Dissociation von Trioxymethylen in der Wärme zu verwenden in der Weise, dass ein Strom von irgend einem indifferenten, erwärmten Gas durch Trioxymethylen geleitet wird. *Koch.*

Trillat (42) erzeugt gasförmigen Formaldehyd zur Desinfection entweder indem er überhitzten Wasserdampf durch Formaldehydlösung bei Gegenwart eines neutralen Salzes streichen lässt, oder solche Lösung im Autoklaven bei 3-4 Atmosphären Druck erhitzt. Im ersteren Falle haftet indessen den desinficirten Räumen etc. ein nicht leicht zu entfernender Geruch an, hervorgerufen durch an den Wänden haftende Kondensationsprodukte. *Koch.*

Pottevin (35) glaubt, dass man die theuren Porzellanfilter für Wasserfiltration durch beliebig gross herzustellende Cellulosefilter ersetzen kann, wenn man die Cellulosefasern nicht presst sondern in Wasser aufschlämmt und dann allmählich trocknen lässt. So erhält man Platten, die man zwischen gelochten Metallscheiben montiren und zu vielen nebeneinander vereinigen kann. Ein Wasser von 1000-1500 Keimen pro cc filtrirte, selbst wenn die filtrirenden Platten nur 1 mm dick waren, mehrere Tage keimfrei hindurch und die Leistungsfähigkeit des Filters war doch gross. *Koch.*

Plagge (34) berichtet über die 10 Jahre fortgesetzte Untersuchung einer grossen Anzahl von Kleinfiltern der verschiedensten Konstruktionen. Verf. hält danach die Berkefeld'schen Kieselguhrfilter augenblicklich für die besten Kleinfilter. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Schönfeld (40) beschreibt ein von der Maschinenfabrik Gebrüder Körting in Körtingsdorf bei Hannover konstruirtes Luftfilter, in welchem die hineingelangenden Keime nicht bloss zurückgehalten, sondern zugleich abgetödtet werden sollen. Es geschieht dies theils durch Erhitzen der Luft vermittelst Dampf, der die von der Luft durchströmten Röhren umfliesst, theils durch direktes Einblasen eines Dampfstrahles in die Luft.

Die vertikal aufgestellte Filtrationsanlage setzt sich aus einem Erhitzer, einem Dampfstrahlventilator und einem Kühler zusammen.

Zur Erzeugung des Luftstromes dient der Ventilator, der nach dem Princip der Saugwasserluft-Pumpe hergestellt ist, doch nicht mit Wasser sondern durch Einströmen von hochgespanntem Dampf von 5 oder 6 Atmosphären in eine nach vorn sich zuspitzende Düse die Luft in mehreren in den Dampfkonus einmündenden Kanälen ansaugt. Die Luft hat zunächst zwei dünne, etwa 6 cm breite, durch einen Zwischenraum von der doppelten Breite getrennte Filter aus Sägespähnen, die lose geschichtet sind, zu passiren, um hier von den gröbsten Verunreinigungen gereinigt zu werden. Von hier gelangt sie in eine Reihe von mehreren Dutzend Röhren, die bündelartig in der Längsrichtung des Erhitzers derart zusammengestellt sind, dass sie sich nicht gegenseitig berühren, vielmehr einen weiten Spielraum zwischen sich lassen, damit der Dampf sämmtliche Röhren umfliessen und erhitzen kann. Ist hier die Temperatur der Luft schon ziemlich hoch gesteigert — bei der Untersuchung wurden 107,5° C. gemessen —, so wird die dem Röhrenbündel entströmende Luft direkt in den Dampfstrahl des Ventilators eingesaugt, wo alle in dem Erhitzer noch lebendig gebliebenen Keime abgetödtet werden dürften, zumal die Temperatur in dem Ventilator noch höher als in dem Erhitzer ist. Die steril gewordene Luft wird alsdann im Kühler, in dem entsprechend dem Erhitzer ein System von Röhren bündelartig angebracht ist, durch Wasser abgekühlt.

Verf. hat ein derartiges Filter geprüft, die aus dem Filter ausströmende Luft mass 27,5° C. und zwar feucht. Es wurden etwa 800 l analysirt.

Um das Filter unter äusserst ungünstigen Bedingungen arbeiten zu lassen, waren in die Lufteintrittsöffnung des Erhitzers Milliarden trockener Schimmelsporen und trockene Theile eines Fadenschimmels eingestreut. Auf 1000 l wurden 100 Keime gefunden, 54 Keime des Fadenschimmels und 46 Keime des anderen Schimmelpilzes (Penicillium glaucum). In Anbetracht des Umstandes, dass das Filter stark inficirt worden war und ferner in Rücksicht darauf, dass vorher das Ausdämpfen der Luftröhren versäumt war, ist das Ergebniss nicht als ein ungünstiges anzusehen, noch dazu, wenn man bedenkt, dass sich der Keimgehalt der Luft auf etwa 10000 Keime in 1000 l stellt. *Will.*

van Ketel (23) prüfte das Luftfilter von van Hest[1], welches beim Sterilisiren von Milch, Gemüse etc. mit gutem Erfolg angewandt wird. Er umgab das Filter mit einer Schweinsblase, die Talkpulver gemischt mit Sporen von B. subtilis enthielt und sog mehrere Male plötzlich Luft durch das Filter, welches sich so in einer bakterienreichen Staubwolke befand. Das Filter hielt dabei alle Bakterien zurück und wird daher vom Verf. sehr empfohlen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Cambier (14) giebt einen sehr hübschen Apparat an, um die Wir-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 18.

kung der trocknen Hitze auf Bakterien zu untersuchen und führt eine Reihe von Versuchen damit aus, die also die Arbeit von Miquel und Lattraye[1] ergänzen. Der Apparat besteht aus einem tubulirten Kolben, durch welchen horizontal ein Rohr mit einem das Versuchsobjekt enthaltenden Platinschiffchen und einem Thermometer hindurchgeht. Der Kolben kann aus einem darunter befindlichen Gefäss mit Dampf eines bei der gewünschten Versuchstemperatur siedenden Körpers gefüllt werden, welcher Dampf sich in einem Rückflusskühler kondensirt.

Trockner Zimmerstaub enthielt Bakterien, die selbst 1 Stunde lang eine Temperatur von 124° noch vereinzelt aushielten (B. subtilis), $1^1/_2$ Stunden aber nicht mehr. Bei 138° waren nach 15 Minuten alle Bakterien todt.

Die Bakterien aus Gartenerde halten $4^1/_4$ Stunden lang 111° aus, ohne zu sterben. 156,5° muss man um Sterilisation der Gartenerde zu erreichen 2 Stunden lang anwenden. Eine Temperatur von 180° muss 1 Stunde lang wirken, um Erde zu sterilisiren, 50 Minuten genügen noch nicht.

Lässt man 200° mehr als 5 Minuten wirken, so erreicht man ebenfalls Sterilisation der Erde. *Koch.*

Richter (37) hat in chemischer Richtung die an der pflanzenphysiologischen Versuchs-Station in Tharand mehrere Jahre hindurch gemachte Beobachtung studirt, nach welcher Pflanzen in sterilisirtem Boden zwar im Ganzen ein üppigeres Wachsthum zeigen und eine Trockensubstanz mit durchschnittlich höherem Stickstoffgehalt ergeben als Pflanzen in nicht sterilisirtem Boden aber doch von bestimmten Krankheitserscheinungen befallen werden, die nur eine Folge des Sterilisirens sein können und nicht etwa auf die Abtötung der Bodenbakterien zurückzuführen sind, weil sie in sterilisirten und mit wässrigem Erdaufguss wieder geimpften Böden auch auftreten.

Bei Hafer- und Senfpflanzen, welche in Erde wuchsen, die mehrere Tage hintereinander je ca. 6 Stunden lang der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt war, zeigte sich eine eigenthümliche Verfärbung der Blätter, welche von der Spitze bezw. den Rändern allmählich bis fast zur Mitte fortschritt und sehr an die durch saure Gase bewirkten Beschädigungen erinnerte. Zugleich trat in der sterilisirten Erde hier und da in unregelmässiger Vertheilung eine braune Färbung auf und es verfärbten sich die diese Partien durchziehenden Wurzeln ebenfalls braun und starben z. Th. ab. Auch darin verhielt sich die sterilisirte Erde abnorm, dass sie sich ganz ungleichmässig durchfeuchtete, indem einige scharf abgegrenzte Zonen des Erdkörpers tage- und wochenlang vollständig trocken blieben.

Die chemische Untersuchung erstreckte sich auf eine nicht sterilisirte

[1]) Koch's Jahresbericht Bd. 6, 1895, p. 92.

Erdprobe und zwei sterilisirte, von denen die eine im trockenen Zustande, die andere nach vorheriger Durchfeuchtung an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 6 Stunden lang der Temperatur von 100° C. ausgesetzt wurde.

Als hauptsächlichste Ergebnisse der Untersuchung sind folgende zu nennen:

1. Das Aufsaugungsvermögen für Wasser war bei der trocken sterilisirten Erde ein ungleichmässiges an den verschiedenen Seiten der für diese Versuche benutzten ca. 100 cm langen und 2 cm weiten Glasröhre.

2. Ein Theil der Stickstoffsubstanz wurde durch das Sterilisiren in eine leicht lösliche Form übergeführt, diese Aufschliessung war am weitesten vorgeschritten in der feucht sterilisirten Erde.

3. Die Gesammtmenge der in kaltem Wasser löslichen Bodenbestandtheile hatte sich infolge der Sterilisirung fast verdoppelt; der darin enthaltene Antheil an organischer Substanz hatte sich nahezu verdreifacht. Das im Allgemeinen üppigere Wachsthum der Pflanzen in sterilisirter Erde glaubt Verf. auf eine indirekte Wirkung dieser aufgeschlossenen organischen Substanz zurückführen zu müssen. Betreffs der beobachteten Krankheitserscheinung nimmt er an, dass dieselbe durch die zersetzten Humussubstanzen hervorgerufen wird, deren anfangs zu concentrirte Lösung die Wurzeln zu schädigen scheint. *Schulze.*

Nägeli (32) liess sich ein Verfahren zur Konservirung von Nahrungsmitteln patentiren, bei dem die Nahrungsmittel zunächst unter Zusatz geeigneter Säuren durch Erhitzen steril gemacht werden. Dann wird unter Vermeidung der Neuinfektion die Säure durch eine geeignete Base abgestumpft. Die Abstumpfungsmittel werden z. B. am Stöpsel des Gefässes befestigt, so dass sie beim Umdrehen des letzteren zur Wirkung kommen. Dasselbe Verfahren kann auch bei der Herstellung alkoholfreier moussirender steriler Getränke benutzt werden. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Mills (29) erhält eine nicht gelatinirende Leimlösung durch Lösen von Leim in 10 Theilen Wasser und Einsäen von verflüssigenden Bakterien. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Bujard (13) benutzt bei Entnahme von Wasserproben behufs Verhütung von Infektion ein Gefäss, welches sich beim Hinstellen selbstthätig schliesst. Das Gefäss befindet sich zu dem Zweck in einem Gestell, an dem ein den Stöpsel des Gefässes tragender Metallstab so geführt wird, dass er genau die Oeffnung des Flaschenhalses trifft. Man kann auch eine Schutzhülle anbringen, die den Stopfenrand überragt zur Verhütung einer Berührung mit der Hand. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

III. Morphologie der Bakterien und Hefen

47. **Adami,** How is variability in bacteria to be regarded. Vortrag (Journal of the American Public Health Assoc. 1895, October).

48. **Bay,** Is the red Torula a genuine Saccharomyces (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 259). — (S. 32)

49. **Bernheim, J.,** und **C. Folger,** Ueber verzweigte Diphtheriebacillen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 1 u. 905). — (S. 25)

50. **Biel, W.,** Ueber einen schwarzes Pigment bildenden Kartoffelbacillus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 137). — (S. 27)

51. **Bonhoff, H.,** Untersuchungen über Vibrionen und Spirillen [Vibrio Rugula, Spirillum tenue, Sp. Undula, Sp. aus Cholera nostras] (Archiv f. Hygiene Bd. 26, p. 162). — (S. 28)

52. **Buscalioni, L.,** Il Saccharomyces guttulatus Rob. (Malpighia p. 281). — (S. 29)

53. **Bütschli, O.,** Weitere Ausführungen über den Bau der Cyanophyceen und Bakterien. Im Anschluss an meine Abhandlung aus dem Jahre 1890. Leipzig, Engelmann. — (S. 22)

54. **Catiano, L.,** Ueber zwei fadenbildende Bakterien (Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen Bd. 7, p. 537). — (S. 26)

55. **Cheesman,** What method shall be adopted by which full benefit may be derived from morphological charakteristics (Journal of the American Public Health Assoc. 1895, October).

56. **Gorini, C.,** Ueber die schwarzen pigmentbildenden Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 94). — (S. 28)

57. **Herla, V.,** Sur un nouveau bacille capsulé (Arch. de Biol. t. 14, p. 403).

58. **Jörgensen, A.,** Ueber Pilze, welche Uebergangsformen zwischen Schimmel- und Saccharomyceshefe bilden und die in der Brauereiwürze auftreten (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2., Bd. 2, p. 41). — (S. 35)

59. **Kanthack, A. A.,** Ueber verzweigte Diphtheriebacillen. Eine kurze Bemerkung zur Arbeit von Dr. J. Bernheim und Dr. C. Folger (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 296). — (S. 25)

60. Klöcker, A., et H. Schiönning, Que savons-nous de l'origine des Saccharomyces? (Compte rendu des Travaux du Laboratoire de Carlsberg vol. 4, livr. 2). — (S. 34)

61. Klöcker, A., und H. Schiönning, Experimentelle Untersuchungen über die vermeintliche Umbildung verschiedener Schimmelpilze in Saccharomyceten (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 185). — (S. 33)

62. Loewit, M., Zur Morphologie der Bakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 673). — (S. 24)

63. Ludwig, F., Die Genossenschaften der Baumflussorganismen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 337). — (S. 25)

64. Lunt, On Bacillus mesentericus niger, a new Potatoe Bacillus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 572). — (S. 28)

65. Mackenzie, What new methods can be suggested for the separation of bacteria into groups and for the identification of species (Journal of the American Public Health Assoc. 1895, October).

66. Migula, W., Ueber sogenannte Kapselbildung bei Bakterien (Deutsche thierärztl. Wochenschr. p. 28). — (S. 24)

67. Moore, On the nature of the flagella and their value in the systematic classification of bacteria (Journal of the American Public Health Assoc. 1895, October).

68. Noetzel, W., Ueber den Nachweis der Kapseln an Mikroorganismen [Mitth. a. d. pathol. Institut der Univ. Halle] (Fortschr. d. Medicin Bd. 14, No. 2). — (S. 24)

69. Pammel, H., and R. Combs, Some notes on chromogenic bacteria (Bot. Dept. Jowa Agricult. Coll. From Proc. Jowa Acad. of Sc. vol. 3 p. 135).

70. Renault, B., Sur quelques bactéries dévoniennes (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 1226). — (S. 21)

71. Renault, B., Les Bactériacées de la houille (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 953). — (S. 21)

72. Renault, B., Recherches sur les Bactériacées fossiles (Annales des sciences nat. Série 8, t. 2 p. 275). — (S. 22)

73. Renault, B., Les bactéries dévoniennes et le genre Aporoxylon d'Unger (Bull. du Muséum d'hist. natur. [Paris] p. 201).

74. Renault, B., Notes sur quelques nouvelles Bactéries fossiles (Ibidem p. 285).

75. Seiter, O., Studien über die Abstammung der Saccharomyceten (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2 p. 301). — (S. 32)

76. Stephens, W., und F. Smith, Vibrio tonsillaris [Klein]. Beschreibung eines aus der Mundhöhle isolirten Vibrio (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 929). — (S. 29)

77. **Swan, P.,** On the endospore formation and general description of a red yeast (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 1). — (S. 31)

78. **Wager, H.,** Preliminary Note upon the structure of bacterial cells (Annals of Botany vol. 9, p. 659). — (S. 22)

79. **Ward, M.,** A false bacterium (Annals of Botany vol. 9, 1895, no. 36). — (S. 26)

80. **Ward, M.,** The formation of bacterial colonies (Ibidem no. 36). — (S. 26)

81. **Wortmann, J.,** Ueber die Herkunft der Weinhefe (Jahresber. der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim 1895/1896). — (S. 35)

82. **Wortmann, J.,** Ueber die vermeintliche Hefebildung von Aspergillus Oryzae (Ibidem). — (S. 36)

83. **Zettnow,** Bilder von Spirillum Undula majus bei freiwilligem Absterben (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 177). — (S. 29)

Systematik und Morphologie der Bakterien

Renault (70) will zeigen, dass nicht nur im Permischen in der Kohle und im Culm, sondern auch im Devon schon Bakterien vorkommen. Er fand in einem Querschnitt von Aporoxylon primigenium von Saalfeld in Thüringen an Stelle der Tracheidenwände kugelige, 2,2-3 μ im Durchmesser haltende, manchmal als Diplokokken auftretende Gebilde, die er Micrococcus devonicus A nennt und denen er die Zerstörung der Tracheidenwände zuschreibt. Andere kugelige, 0,5-1 μ dicke Körperchen, die auf den Tracheidenwänden liegen, werden M. devonicus B genannt und sollen die Mittellamellen zerstören. Beide Formen würden die ältesten bekannten Bakterien sein, uns scheint aber diese Sorte von Bakteriogeologie wenig feste Grundlage und dementsprechend auch nicht viel Zweck zu haben.

Koch.

Renault (71) fand in verkohlten Stämmen von Arthropitus von Saint-Étienne und Commentry zwischen den Holzfasern in den Markstrahlen hellere Bänder, die aus mikrokokkenähnlichen, 0,4-0,5 oder 1-1,3 μ im Durchmesser haltenden kugeligen Gebilden zusammengesetzt waren, die zu zweien oder in Ketten zusammenlagen. Jede dieser kleinen Kugeln ist im Innern weiss, von einem schwarzen Rande umgeben. Verf. hält diese Kugeln für Bakterien und nennt sie Micrococcus Carbo var. A und B. Manchmal fand er auch längliche, eiförmige „Uebergangsformen“, die er als ein Bakterium bezeichnet und Bacillen von 1,5-2 μ Länge und 0,7 μ Breite, die manchmal zu zweien lagen und auch die schwarze Umrahmung und die helle Mitte zeigten, wie die oben genannten Mikrokokken. Verf. nennt diese Form Bacillus Carbo.

Verf. glaubt nicht, dass diese in Kohle gefundenen Bakterien identisch sind mit denen, die aus den verkieselten Hölzern von Saint-Étienne beschrieben wurden, und dass sie mit den Hölzern, auf denen sie vorkamen, verkohlten. Denn sie kommen in der Kohle in viel grösserer Individuenzahl wie in den verkieselten oder verkalkten Pflanzenresten vor, während dagegen in letzteren weit mehr Arten von Bakterien gefunden wurden; auch würden die Bakterien nicht hellere Bänder in der Kohle bilden, sondern ebenso wie diese gefärbt sein, wenn sie mit der Pflanzensubstanz verkohlt wären. Ob die Bakterien selbst die Verkohlung bewirkt haben, entscheidet Verf. nicht, meint aber, dass die Bakterien bei ungehinderter Thätigkeit die Pflanzensubstanz langsam aber völlig zum Verschwinden bringen und daher diese Thätigkeit zu verschiedenen Zeiten für die verschiedenen verbrennlichen Substanzen aufgehalten worden sein muss, wenn die Bakterien Kohle gebildet haben sollen. *Koch.*

Renault's (72) ziemlich umfangreiche Arbeit sei nur kurz besprochen, da das Thema ein ziemlich weit abliegendes ist, und es uns ausserdem keineswegs sicher erscheint, dass Alles, was der Autor als fossile Bakterien anspricht, wirklich auch die Reste dieser Organismen sind. Die wesentlichsten Schlüsse sind: 1. Bakterien existiren mindestens solange schon, wie die ältesten bekannten Organismen. 2. Kokken sind häufiger, als Stäbchen. 3. Die kleinsten Kokken (0,4-0,8 μ Durchm.) waren thätig bei der Zerstörung der Mittellamellen, grössere (2-3 μ) griffen hauptsächlich die sekundären Verdickungen der Zellmembranen an. 4. Bacillen (B. Thieghemi, vorax u. s. f.) zerstörten nur die Gewebe, welche schon vorher von Kokken befallen und z. Th. zersetzt waren. 5. Bacillen und Kokken, die im Perm Knochen, Schuppen, Zähne angriffen, erinnern sehr an die recenten Erreger der Zahncaries. 6. Bakterien, die speziell bei der Umwandlung der Membranen in Kohle, d. h. bei der Entstehung der Kohlenflötze thätig gewesen wären, finden sich nicht. Vielmehr scheinen alle beschriebenen Formen bei diesem Process betheiligt gewesen zu sein. 7. Bakterienzoogloen haben die Bildung gewisser Sphaerolithe bedingt. Eine grössere Zahl Holzschnitte zeigt das, was Renault für Bakterien hält. Z. Th. zeigen sie sogar Sporen, z. B. Bacillus vorax mit je 5-6 pro Zelle. *Benecke.*

Wager (78) kommt in einer kurzen, vorläufigen Mittheilung zu dem Resultat, dass in der Bakterienzelle zwei Substanzen zu unterscheiden seien: 1. die cytoplasmatische und 2. die Kernsubstanz, welche letztere eine wichtige Rolle bei der Zelltheilung spielt und nach Structur und Form einfacher als der Kern höherer Organismen gebaut sei. *Benecke.*

Bütschli (53) vertheidigt seine Anschauungen über den wabigen Bau der Cyanophyceen- und Bakterienzelle, ferner seine Deutung des „Centralkörpers“ dieser Organismen als Zellkern gegenüber den vielen

Bedenken, die gegen dieselben laut geworden sind[1]. Da Verf. die Bakterien im engeren Sinne und die Schwefelbakterien und Cyanophyceen als nahe Verwandte ansieht, leitet er seine Deutung des Körpers der kleinen Bakterien aus den Beobachtungen an Cyanophyceen ab. Wir müssen also auch letztere kurz mit besprechen: Bei den Cyanophyceen und Schwefelbakterien ist eine Gliederung der Zelle in Rindenschicht und Centralkörper vorhanden, letztere z. Th. schon an lebenden Organismen, sonst nach Anwendung gewisser Kunstgriffe, oder nach Lebendfärbung (Methylviolett, Methylenblau u. s. w.) sichtbar. Die Rindenschicht weist wabigen Bau auf, der bei Chromatium z. B. deutlich nach Auspressen des Inhaltes aus der Membran hervortritt. Cyanophyceen lassen die Wabenstructur schon im Leben erkennen. Der Farbstoff (Phycocyan etc.) ist stets auf die Rindenschicht localisirt, wahrscheinlich diffus oder in Form kleinster Körnchen in den Wabenwänden.

Auch der Centralkörper ist wabig gebaut. Als Einschlüsse finden sich 1. „Reservekörner", die sich mit Hämatoxylin nicht, wohl aber mit Eosin färben, 2. „Chromatinkörner", die sich mit Delafield's Hämatoxylin rothviolett färben. Aus dieser Farbenreaction wird eben auf die chemische Natur dieser Körner, d. h. auf die Anwesenheit von „Chromatin" im Centralkörper geschlossen; es ist dies ein wichtiges Argument für die Deutung des Centralkörpers als Zellkern. Von anderer Seite war hiergegen geltend gemacht worden, dass auch ausserhalb des Centralkörpers in der „Rinde" solche mit Hämatoxylin rothviolettwerdende Körnchen sich fänden. Verf. giebt dies zu, stellt es aber als wahrscheinlich hin, dass diese kein Chromatin enthielten und sich vielleicht mit Methylenblau blau färbten, wie ähnliche Körner in der Diatomeenzelle, was Chromatinkörner nicht thäten. Wenn dem auch so sein mag, so müsste Verf. konsequenter Weise die Brauchbarkeit des Hämatoxylins als Reagens auf Chromatin aufgeben und die Deutung der im Centralkörper vorhandenen Gebilde als Chromatin erscheint ziemlich unsicher. — Damit erhält dann auch die Deutung des Centralkörpers als Zellkern m. E. einen starken Stoss.

Bei kleineren Formen ist nun der wabige Bau auch häufig zu beobachten; vielfach ist der ganze Zellinhalt auf eine Wabenreihe reducirt. Von einer Differenzirung in Rinde und Centralkörper ist jedoch bei den kleinsten Formen nichts wahrzunehmen; bei Spirillen sind an beiden Enden hellere Stellen zu konstatiren, die als Anfänge einer Rindenbildung gedeutet werden, welche letztere an den Längswänden der Zelle noch zu dünn sei,

[1]) Vergl. das Litteraturverzeichniss bei Bütschli. In Koch's Jahresbericht finden sich Arbeiten, die das fragliche Gebiet behandeln, an folgenden Stellen referirt: Bd 2, 1891, p. 46; Bd. 3, 1892, p. 36; Bd. 4, 1893, p. 54, 57; Bd. 5, 1894, p. 54, 55. Bütschli's erste Arbeit ist referirt in Baumgarten's Jahresb. Bd. 5, 1889, p. 469.

um wahrgenommen werden zu können. Bütschli kommt also zu dem Schluss, dass die Bakterienzelle im Wesentlichen einen umhäuteten Zellkern darstelle, und erst bei den grösseren Formen eine Rinde, — dem Protoplasma höherer Zellen entsprechend — hinzukomme. Er weist die vielen anderen Forschern plausiblere Ansicht, die in der Bakterienzelle einen Archiplast, der sich erst später in Zellkern und Protoplasma differenzirt sieht, zurück. 5 Tafeln sind beigegeben; zwei mit Mikrophotogrammen, die allerdings, wie Verf. selbst bedauert, äussert unscharf sind, immerhin aber einzelne Wabenstrukturen mit ausreichender Deutlichkeit zeigen; drei weitere, welche farbig gehaltene Schemata vorführen.

Benecke.

Loewit (62) schreibt auf Grund seiner an den verschiedensten Arten angestellten Untersuchungen den Bakterien Protoplasma und Kern zu. Ersteres liegt bei den meisten dem Centralkörper (-Kern) eng an und muss erst durch besondere Methoden (Loeffler's Methode der Geisselfärbung) sichtbar gemacht werden. Die Geisseln sind Fortsetzungen des Protoplasmas.

Behrens.

Noetzel (68) gelingt die Darstellung der „Kapsel" von Milzbrandbacillen auch bei Verwendung von Reinkulturen entstammendem Material während früher Johne (Z. f. Thiermedicin Bd. 19 p. 244) mittels der Methode, heiss zu färben und dann mit Essigsäure zu differenziren[1] nur an Material, das der Thierleiche entstammte, Kapseln nachweisen konnte. Verf. verwendet 5 % Essigsäure, dann Bunge'sche Beize[2], schliesslich wässeriges Gentianaviolett oder Karbolgentianaviolett. Die Beize kann mit Vortheil weggelassen werden. Geeigneter als diese Methode ist jedoch die, während 3-5 Minuten 1 %ige KOH auf das Präparat einwirken zu lassen. In ähnlicher Weise konnten Kapseln dargestellt werden an anderen Formen, Proteus, Staphylococcus u. s. w. Bei Friedländer's Bacillus erwies sich die kurze Einwirkung von $^1/_4$-$^1/_2$ % KOH am günstigsten. Der Diphtherieerreger gab zweifelhafte Resultate. *Benecke.*

Gegenüber dem mehrfach hervorgetretenen Bestreben, den Nachweis der Kapsel als ein sicheres Kriterium des Milzbrandbacillus gegenüber Kadaver- und Fäulnissbacillen zu betrachten, betont **Migula** (66) die problematische Natur unseres Wissens über die Kapselbildung. Nicht selten beobachtete er in faulenden Flüssigkeiten den Milzbrandbacillen sehr ähnliche Stäbchen mit Kapseln. Vielfach wird auch die „Kapsel" nur vorgetäuscht und kommt dadurch zu Stande, dass zunächst das Medium rings um

---

[1]) Durch die heisse Farblösung quillt die Membran (oder deren äusserste Schicht) zur „Kapsel" auf, und färbt sich; die Essigsäure entfärbt die Kapsel wieder, nur ihre Contur bleibt scharf tingirt.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 27; Bd. 6, 1895, p. 19.

das Bakterium eintrocknet und dann dieses sich, während es selbst eintrocknet, kontrahirt; der so entstehende nicht färbbare, weil leere, Raum zwischen eingetrocknetem Medium und Bakterium täuscht eine Kapsel vor. *Behrens.*

Bernheim und **Folger** (49) beschreiben verzweigte Diphtheriebacillen, die sie zunächst in den diphtheritischen Belägen auffanden, dann aber auch in Kulturen auf Blutserum, Eiern, seltener auf Agar und in Bouillon. Interessant ist die Angabe, dass solche Fäden und verzweigte Formen enthaltende Membranen auf Blutserum hier und da gar keine Colonien lieferten, was entschieden für die Auffassung dieser Formen als Degenerations- oder Involutionserscheinungen spricht. *Behrens.*

Kanthack (59) macht darauf aufmerksam, dass die von Bernheim und Folger beschriebenen und abgebildeten verzweigten Formen des Diphtheriebacillus von Klein schon 1890 beschrieben und mit den beim Tuberkelbacillus vorkommenden mycelartigen Formen verglichen sind. Auch in Tetanus-Culturen kommen solche Formen vor. *Behrens.*

Gegenüber Kanthack reklamiren **Bernheim** und **Folger** (49) die Priorität für die Auffindung verzweigter Diphtheriebacillen in den diphtheritischen Membranen. *Behrens.*

Ludwig (63) giebt eine Zusammenfassung der bisherigen Untersuchungen über die Organismen der Baumflüsse, gefolgt von einem eingehenden Litteraturverzeichniss, um zur weiteren Erforschung dieses interessanten und vielversprechenden Forschungsgebietes anzuregen. Er unterscheidet:

1. den weissen Schleimfluss und den Alkoholfluss, beobachtet an Eichen, Birken, Pappeln, Weiden, Ahornen, Eschen und Rothbuchen, mit Endomyces Magnusii Ludw., Saccharomyces Ludwigii Hansen und Leuconostoc Lagerheimii Ludw.;

2. die Torula-Genossenschaft des braunen Scheimflusses, beobachtet an Aepfelbäumen, Rosskastanien, Birken, Pappeln, Ulmen u. s. w. mit Torula monilioides Corda, Micrococcus dendroporthos Ludw. u. a.;

3. den Milch- und Rothfluss der Birken und Hainbuchen mit Endomyces vernalis Ludw., Hefen und Rhodomyces dendrorhous Ludw. und ähnliche Baumflüsse;

4. den Moschusfluss der Linden mit Fusisporium moschatum Kitasato und Leptothrix-ähnlichen Bakterien;

5. die schwarzen Baumflüsse, die ihre Färbung dunkelen Hyphenpilzen oder Algen verdanken.

6. behandelt Ludwig die chlorophylllosen Zwischenformen zwischen Algen und Pilzen, die in verschiedenen Baumflüssen aufgefunden sind, wie Eomyces Criéanus Ludw., Prototheca moriformis und Zopfii Krüger u. s. w. *Behrens.*

Ward (79) beschreibt einen Mikroorganismus, der, mittels der Gelatinemethode aus der Themse isolirt, nicht verflüssigende, weissliche Colonieen bildet und dessen Colonieen auf Agar, Kartoffel u. s. w. ganz den Eindruck von Schizomyceten-Colonieen machen. Glykose wird nicht vergohren. Das Mikroskop zeigt Bacillen, 2-4 μ lang, 1 μ dick, oder Kokken von 1 μ Durchm., ohne Bewegung, ohne Endosporen. In alk. Gelatine jedoch wächst der Organismus zu verzweigten, mit Spitzenwachsthum versehene Fäden aus, die nach einiger Zeit in Stäbchen zerfallen. *Benecke.*

Ward (80) führt aus, dass die Schwierigkeiten, eine Bakterienform nach den vorhandenen Diagnosen zu bestimmen und festzustellen, ob eine neue oder eine schon beschriebene Art vorliegt, z. Th. darauf beruhen, dass zu wenig Werth auf möglichst ganz genaue Beschreibung und Beachtung der verschiedenen Kulturbedingungen gelegt wird. Durch mikroskopische Beobachtung der Entwickelung von Bakterienkolonien aus einem Keime bei starken Vergrösserungen erkannte der Verf., dass geringe Differenzen in der Konsistenz der Gelatine, in der chemischen Zusammensetzung der Nährböden, der Temperatur u. s. f. weit grössere Unterschiede im Aussehen der Kultur bedingen können, als vielfach vermuthet wird. Besonders zu berücksichtigen ist auch der Umstand, dass das Vorleben der betr. Formen vor ihrer Isolirung für das Aussehen der Kultur wesentlich ist. Z. B. ist bei Isolirung von Bakterien aus Flüssen das Aussehen der Kultur nicht nur je nach der Jahreszeit verschieden, sondern es ist auch von Bedeutung, wie lange der betr. Keim, der isolirt wird, sich vorher in dem Flusse befunden hat. *Benecke.*

Catiano (54) isolirte aus einem Vaginalsekret zwei chromogene Bacillen. 1) B. rubiginosus, ein zartes, zugespitztes, bewegliches Kurzstäbchen, mit dünner Membran, 1-1,5 μ lang. 2) B. coccineus, ein plumpes, abgerundetes, häufig in der Diploform auftretendes, 1,5-2 μ langes, ebenfalls lebhaft bewegliches Kurzstäbchen. Weitere Characteristica beider Formen finden sich in einer, hier wiedergegebenen Tabelle zusammengestellt:

B. rubiginosus.	B. coccineus.
Entfärbt sich nach Gram.	Färbt sich nach Gram.
Milch bleibt unverändert.	Milch wird sauer und coagulirt.
Farbe unverändert auf verschiedenen Nährböden (dunkelziegelroth).	Colonien auf Glycerinagar carmoisinroth, auf Kartoffel orangegelb.
Oberflächl. Colonien mit ausgebuchtetem Rand. Peripherie durchsichtig, Farbstoff körnig.	Oberflächl. Colonien mit kreisrundem Rand. Peripherie und Centrum gleichmässig tingirt.
Tiefere Colonien rund, mit dunklerem Rand.	Tiefere Colonien oval, gleichmässig tingirt.

Beide Bacillen, nach LOEFFLER[1] gebeizt, besitzen sehr lange, schraubenförmige Geisseln; ältere Kulturen zeigen kaum mehr Geisseln, statt dessen die Bacillen in einem Geflecht dicker, gerade laufender Fäden sitzend, „wie Spinnen in ihrem Netz". Was das für Dinge sein mögen, auf diese Frage geht der Verf. nicht näher ein; er glaubt nur die Annahme zurückweisen zu sollen, dass es Kunstprodukte oder Involutionsformen von Geisseln seien. Bei 37° gezüchtet, involviren beide Bakterien, ohne dann die oben genannten Fäden aufzuweisen.

Zwei Tafeln mit Mikrophotogrammen sind beigegeben. *Benecke.*

Biel (50) fand auf Brotschnitten, die bei Bruttemperatur gehalten wurden, einen Bacillus, dessen Colonieen in Folge Ausscheidung eines schwarzen Farbstoffes als rundliche, schwarze, trockene Flecke imponirten.

Sterile Weissbrotschnitte werden von dem Bacillus vollkommen durchwachsen, auch mit einer derben dunklen Haut überzogen, Schwarzbrot ebenso, doch ist praktisch dessen Säure vor dem Beimpfen abzustumpfen. Auch Kartoffeln werden von einem dunklen Belag überzogen und gleichzeitig durch und durch schwarz. Agar-Agar wird mit einer gelblich-braunen Haut überzogen und schwarz verfärbt; in Stichkulturen ist nur oben Wachsthum bemerkbar. Zuckerzusatz zum Agar befördert die Farbstoffbildung.

Junge Kulturen auf Gelatineplatten sind grau, gekörnt, mit spiraligen Ausläufern versehen, ältere Colonieen sind flockiger, grau besäumt. Die Gelatineverflüssigung beginnt am 3.-4. Tag. Gelatinestich: schalenförmige Verflüssigung, gleichmässige Trübung, Verfärbung unterbleibt, falls „übliche Nährgelatine", schwache Braunfärbung tritt ein, falls Kartoffel- oder Bierwürzegelatine verwandt wird, saurer Nährboden ist unzuträglich.

Gekochte Stärke mit Pepton ist ein sehr guter Nährboden, Traubenzuckerbouillon überzieht sich mit einer hellgelben Haut. Milch gerinnt in 24-36 Stunden, Gasbildung wurde nie beobachtet. Das Temperaturoptimum ist 37-40; Maximum 52°. Der Organismus ist obligat aerobiotisch.

Mikroskopischer Anblick: 2,8-3,6 μ langes, 0,8 μ breites, gerades Stäbchen, meist einzeln, selten Fäden bildend, die nach GRAM nicht entfärbt werden. Mehrere seiten- und polständige Geisseln. Ovale Endosporen 1,2-1,3 μ lang, 0,7 μ breit, finden sich in älteren Kulturen und werden durch $^1/_2$ stündiges Erwärmen auf 100° getödtet. Der Organismus gehört zur Gruppe der Kartoffelbacillen.

Den schwarzen Farbstoff auszuziehen gelang nicht. *Benecke.*

Gegenüber BIEL's Behauptung, dass der von ihm beschriebene schwarze

[1]) Verf. fügt zu 10 cc der L.'schen Beize 6-10 Tropfen einer 1proc. ($^1/_4$ normalen) NaOH-Lösung. Die Beize darf nur mit H_2O, nicht mit Alkohol abgespült werden.

Kartoffelbacillus der erste bekannte Bildner eines schwarzen Pigments sei, weist **Gorini** (56) auf den 1894 von ihm beschriebenen Bacillus lactis niger sowie auf einen von SCHEIBENZUBER in faulen Eiern gefundenen Bacillus hin. BIEL's Bacillus hält er für identisch mit dem Bacillus mesentericus fuscus FLÜGGE. *Behrens.*

Lunt (64) isolirte aus dem Satz eines BERKEFELD-Filters einen schwarzen Farbstoff bildenden Organismus, den er mit dem von BIEL gefundenen für identisch hält und als Bacillus mesentericus niger beschreibt. Wie der BIEL'sche verflüssigt er Gelatine und bildet reichlich Sporen, die in Bouillon während 10 Min. auf 90° erhitzt, absterben.

Alte Bouillonkulturen werden schwarzbraun, wodurch sich die Form leicht von B. mesentericus vulgaris unterscheidet. Auf Agar und Gelatine ist diese Unterscheidung nicht so leicht. Bei 37° bilden sich nach 3 Tagen Sporen in Bouillon, auf Kartoffel, Zucker- Lakmus-Agar, in Milch sporenlose, bewegliche Stäbchen. Reife Sporen entwickeln sich noch in Bouillon, die 2% PARIETTI'sche Lösung enthält. Bildung von peptonisirendem und diastatischem Enzym liess sich in Bouillonkulturen nach Filtration durch BERKEFELD'sche Filter nachweisen, bei 37° wird auf Kartoffelbrei aus Stärke reichlich FEHLING'sche Lösung reducirende Substanz gebildet. *Benecke.*

Bonhoff (51) giebt ausführliche Daten über Kulturen von Vibrionen und Spirillen, die z. Th. auch pathologisches Interesse haben.

I. Vibrio Rugula, aus Weichselwasser mit Hilfe $1^1/_2$proc. Peptonagars (ohne weitere Zusätze) isolirt, (während gewöhnliches Fleischwasser-Agar oder -Gelatine untauglich sich erwiesen), ist versehen mit einem bipolaren Geisselbüschel, das sich so leicht färben lässt, dass diese Form vom Verf. zur Einführung in die Geisselbeiztechnik besonders empfohlen wird. Sporenähnliche Einschlüsse, wie sie schon PRAZMOWSKI beobachtet, konnten konstatirt, doch die Sporennatur nicht sichergestellt werden. Im Uebrigen ist der von COHN (Beitr. z. Biol. Bd. 1, p. 127) gegebenen Beschreibung nichts beizufügen.

Tiefliegende Gelatinecolonieen sind von unregelmässiger Gestalt und gelblicher Farbe, oberflächliche erinnern an Milzbrand, verflüssigen aber nicht. Gelatinestich: nur im oberen Theil continuirliches Wachsthum unten vereinzelte Colonien. Ueppigstes Wachsthum bei 37°. Auf Kartoffeln kein Wachsthum; es blieb daher zweifelhaft, ob, wie PRAZMOWSKI meint, Cellulose angegriffen wird. Von Nährlösungen war alkalisches Fleischwasser am günstigsten. Sterile Milch bleibt unverändert. Auf Blutserum kräftiges Wachsthum, nicht pathogen. Indolreaktion negativ.

II. Spirillum tenue. Provenienz und Isolirung wie bei I. Differenzen im Wachsthum dieser Form gegen die Angaben anderer Forscher, machen BEYERINCK's Meinung wahrscheinlich, dass Sp. tenue mehrere Varietäten einschliesst. Auf Gelatine sind die Colonien rundlich, dunkelbraun, innen

bröcklig; oberflächliche bilden schliesslich einen gelblichen Rasen, Verflüssigung findet nicht statt; Gelatinestich zeigt kräftiges Wachsthum. Auf Agar bei 37° unregelmässige rundliche Colonien von bröckliger Beschaffenheit. Auf Kartoffel kein Wachsthum, auf Blutserum ein zarter, silbergrauer Rasen; in allen flüssigen Medien bei 37° lebhaft gedeihend. Indolreaktion stets vorhanden; im Allgemeinen nicht pathogen.

III. Spirillum Undula geht auf Peptonnährböden unter körnigem Zerfall zu Grunde. Konnte in reinen, flachen, sehr zarten Colonien gewonnen werden auf Agar, das mit Herzblut eines durch Diphtheriegift zu Grunde gegangenen Meerschweinchens bestrichen war. Ueberimpfungen gelangen nicht.

IV. Spirillen aus Cholera nostras-Stühlen: Verf. glaubt, dass gerade oder schwach gekrümmte, dicke Stäbchen, ferner flache Schrauben und ganz feine, schwach gekrümmte, sehr schwach gefärbte Linien mit zugespitzten Enden die er aus den Faeces eines wegen Choleraverdachtes internirten Arbeiters in Peptonwasserröhrchen züchtete, Stadien einer einzigen Species seien, und dass die feinen Formen Altersumwandlungen der Vibrionen seien. Uns scheint diese Ansicht keineswegs fundirt zu sein. Den Beschluss bilden Erörterungen über die etwaige pathogene Rolle dieser Spirillen bei Cholera nostras. Eine Tafel mit Photogrammen illustrirt Vibrio rugula, Spirillum tenue und die letztgenannten Spirillen. *Benecke.*

Stephens und **Smith** (76) beschreiben die Eigenschaften des von Klein aus der Mundhöhle isolirten Vibrio tonsillaris, der endständige Geisseln besitzt. *Behrens.*

Zettnow (83) bildet die Umwandlung todter Spirillen in gehäufte oder zerfallende Bläschen ab, deren Wand sich mit Anilinfarbstoffen immer weniger färbt. Die Geisseln bleiben lange erhalten und lassen sich nach Loeffler gut zur Anschauung bringen. Die Ansicht, dass diese Kugeln Dauerformen (Sporen) seien, hält Verfasser wohl mit Recht für unwahrscheinlich. *Behrens.*

Morphologie der Hefen

Buscalioni (52) beschreibt den von Remak im Verdauungstractus verschiedener Herbivoren entdeckten, später von Robin als Cryptococcus guttulatus nicht durchweg richtig beschriebenen, von Saccardo und Winter gerechtfertigter Weise zu Saccharomyces gestellten Organismus. Er fand ihn nur im schon entwöhnten Kaninchen, in dessen Magen und Darm er offenbar mit der Nahrung gelangt. Fötus und saugende Thiere sind frei davon. An Menge nimmt er mit dem Alter des Thieres zu und der Koth älterer Thiere ist sehr reich daran. Uebrigens bringt er seinem Wirth keinerlei Schaden. Form und Structur: Frisch entleertem Faeces entnommen zeigen die Zellen mehrere kleine und zwei grössere polare Va-

cuolen, zwischen denen der „Kern“ liegt. HIERONYMUS'sche „Kernfäden“[1] konnten nicht beobachtet werden, wohl aber krystallinische Einschlüsse und Fetttropfen. Im ausgetrockneten Zustand der Zelle sind die Vacuolen verschwunden. Glykogen ist als Inhaltsstoff nachzuweisen, in geringer Menge, falls man Zellen aus dem Magen, in grosser, falls man solche aus dem Rectum beobachtet. Der Gehalt daran nimmt also während der Wanderung durch den Darmtractus zu. Uebrigens giebt das Plasma, sowie auch die dünne Zellhaut, die auch bei anderen Hefen beobachteten mikrochemischen Reactionen. — Sprossende Individuen fanden sich nie auf den Excrementen, wohl aber massenhaft im Magen. Die Tochterzellen stehn wie üblich terminal, schwach zur Mutterzelle geneigt; ausserhalb des Magens (im Thermostaten) sterben die Zellen bald ab. Im Darm findet ebenfalls keine Sprossung statt, woran die alkalische Reaction und das Gallensecret Schuld sein mag.

Sporenbildung wurde derart erzielt, dass man Faeces trocknete, wieder anfeuchtete, dann bei 15-18° wieder trocken werden liess, in diesem Zustand 3-4 Tage hielt, und schliesslich wieder benetzte. Bei 15-18° bildeten sich dann nach 3-4 Tagen Sporen. Während des Trocknens granulirt das Plasma unter Verschwinden der Vacuolen, nach dem Wiederbenetzen sammeln sich die granulösen Massen im Centrum der Zelle, während beide Pole vacuoliges Plasma aufweisen. Im centralen Plasma differenziren sich dann kleine lichtbrechende Pünktchen, um die sich Fetttropfen ansammeln und die sich dann mit doppelt conturirter Membran umgeben und Sporen darstellen. Meist finden sich pro Zelle 2, selten 1 oder mehrere Sporen, die sich nicht gleichzeitig zu entwickeln brauchen. Das Glykogen der Zelle verschwindet während der Sporenreife; es gelang nicht die Sporen zum Keimen zu bringen. — Es folgt eine Erörterung, in welcher Verf. zu dem Schluss kommt, dass der Hefeascus ein den Sporangien und den Ascis der Schlauchpilze in biologischer und morphologischer Hinsicht analoges Gebilde sei. — Einen vacuoligen Körper in der Zellmitte hält Verf. für den Zellkern; es ist ein rundlich-polyedrisches Gebilde, die Kernmembran ist meist deutlich sichtbar. Mit Hämatoxylin färbt er sich intensiv und ist gelegentlich mit Nuclein-Körnchen vollgestopft, Netzstructur des Kernes ist nicht ersichtlich. Uebrigens ist der „Kern“ keineswegs in allen Zellen nachzuweisen.

Sprossung und Kerntheilung findet nicht gleichzeitig statt, meist die Sprossung vor der Kerntheilung. Der Kern vergrössert sich, schnürt sich ein und die eine Hälfte richtet sich gegen den Ansatz der aussprossenden Tochterzelle, um bald in diese hineinzuwandern. Während des Uebertritts in die Tochterzelle muss der Kern eine lang ausgezogene, fadenförmige Gestalt annehmen. Auch der, normaler Weise in der Mutterzelle zurück-

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 50.

bleibende Kern macht manchmal Anstrengungen, in die Tochterzelle hinüberzugleiten. Ob ihm dies manchmal gelingt, war nicht sicher zu konstatiren. Vielleicht liesse sich auf diese Weise das Vorkommen kernloser Zellen erklären.

Ein mit Hämatoxylin intensiv tingirbarer Faden hält beide Theilhälften des Kernes noch lange verbunden (analog dem „Mittelstück" der Kerntheilungsfigur von Valonia; auch Analogien zwischen der eben geschilderten Kerntheilung und der in den Basidien der Basidiomyceten, und den Sporidien der Ustilagineen sind unverkennbar.). Vor der Sporenbildung theilt sich der Kern und zwar findet hier wahrscheinlich eine stark vereinfachte Karyokinese statt. Beide Hälften wandern an die Pole, um sich hier, bald beide, bald nur eine von beiden, nochmals zu theilen. Schliesslich liegen 3-4 Kerne in der Axe der Zelle. Die weiteren Vorgänge sind schwer zu beobachten. Jedenfalls aber führt schliesslich jede Spore ihren Zellkern. — Eine Tafel zeigt den interessanten Organismus in verschiedenen Entwicklungszuständen. *Benecke.*

Swan (77) beschreibt eine „Rosa Hefe", welche im Gegensatz zu den bisher über diese Organismen vorliegenden Beobachtungen Endosporen bildet. Die untersuchte Form erschien auf einer Würzegelatine, auf welcher sie ca. 2 mm hohe Colonien bildet. Die Zellen sind gleichmässig elliptisch, 9-6 μ lang, 6-4 μ breit, mit vacuoligem, stark granulirtem Inhalt. Als Färbungsmittel zur mikroskopischen Untersuchung empfiehlt sich hauptsächlich EHRLICH's Haematoxylin.

Gelatine-Kulturen (10 $^0/_0$ Würzegelatine) zeigen durch das fast ausschliessliche Oberflächenwachsthum die Sauerstoffbedürftigkeit des Organismus an. Gelatine-Verflüssigung findet bloss oberhalb 16^0 statt.

Hält man die Kulturen zwischen 5 und 10^0 bei Lichtzutritt, so findet Sporenbildung, zunächst hauptsächlich in den vom Substrat am weitesten entfernten, d. h. von Nahrungszufuhr am meisten abgeschnittenen Zellen statt, später überall in den Kulturen. Reichlicher Licht- und Sauerstoffzutritt befördern den Process ungemein. Oberhalb 12,7^0 wurde Sporenbildung nie beobachtet. Die Zahl der Sporen beträgt 1 oder 2, selten mehr.

In Hängetropfenkulturen kann man in verschiedenen Medien Formveränderungen beobachten: die Zellen bilden Ketten, oder zeigen sogar die Gestalt septirter Mycelien.

Was im Uebrigen die Kulturbedingungen angeht, so ist die Rosa-Hefe leicht auf Bierwürze, Hefewasser, besonders aber auf gekochten Kartoffeln zu ziehen. Bei Kultur in Malzextract trennen sich die jungen Zellen bald von der Mutter, in Hefewasser können sie länger mit einander verbunden bleiben. In Nährlösungen ist die Wachsthumsweise nach den sonstigen Bedingungen verschieden. Bei 10^0 gehalten bildet sich eine Kahmhaut von

Rosa-Farbe, die sehr mächtig werden kann. Bei 29° im Dunkeln wurde nur eine geringe Bodensatzvegetation erzielt.

In CO_2 atmosphäre fand, wie zu erwarten, kein Wachsthum statt.

Die Kahmhaut zeigte weder Tendenz zur Sporenbildung, noch Mycelbildung, Alkoholgährung fand nicht statt.

Gegen Erhöhung der Temperatur war die Form im Gegensatz zu den widerstandsfähigen Culturrassen der Hefe so empfindlich, dass vegetative Zellen, die in Wasser einer höheren Temperatur als 43° C ausgesetzt waren, nicht weiter wuchsen, ebenso, wenn sie 12 Tage an der Sonne getrocknet worden waren. Acht, nach Mikrophotographien gefertigte Textabbildungen, die Colonien und Zellen der „Rosa-Hefe" darstellen, sind z. Th. leidlich, z. Th. aber recht unscharf ausgefallen. *Benecke.*

Bay (48) giebt eine kurze Kritik der eben referirten Swan'schen Arbeit. Erstens habe der Autor keineswegs bewiesen, dass er mit Reinkulturen gearbeitet habe. Zweitens ebensowenig, dass die von ihm in den Zellen beobachteten Körner wirklich Endosporen seien, weil er sie ungenügend beschrieben, und keine Keimungsversuche ins Werk gesetzt habe. Wahrscheinlich habe der Autor nur die so häufig vorkommenden sporenähnlichen Aggregationen in den Zellen vor Augen gehabt. Interessant wäre es gewesen, wenn er auch die bekannte Gypsblockkulturmethode zur Erzielung von Sporen versucht hätte. Es sei noch darauf hingewiesen, dass Bay zu Eingang seiner Kritik eine Lanze bricht für die „Anschauung der Kopenhagener Schule", dass die Endosporenbildung von Saccharomyceten keineswegs berechtige, sie bei den Askomyceten einzureihen. *Benecke.*

Seiter (75) kritisirt in zutreffender Weise die verschiedenen Arbeiten des letzten Jahres, in denen eine Umbildung verschiedener Schimmelpilze in Hefen behauptet worden war. Sein Resultat war in Uebereinstimmung mit Hansen, Wehmer, Klöcker, Schiönning ein negatives, weder Aspergillus, noch Dematiumformen liessen sich umzüchten. Das Material zur Untersuchung beschaffte der Autor sich z. Th. selbst, z. Th. wurde es ihm von verschiedenen Fachgenossen zugesandt. Jörgensen verweigerte auch hier eine Abtretung seines Materials.

Eingehend wird besonders Jörgensen's Arbeit über die Umwandlung des Dematium auf der Traubenoberfläche besprochen[1] und deren Resultate widerlegt. Das Sterilisiren der Trauben, über welches Jörgensen sich nicht aussprach, geschah in befriedigender Weise durch Abspülen mit sterilem Wasser, 40% Alkohol, 0,3% Salicylsäure, in der sie 1 Tag verblieben, schliesslich wurde die Salicylsäure mit sterilem Wasser entfernt. Jede Beere wurde dann einzeln 2-3 Wochen in steriler Würze bei 25° gehalten und auf ihre Sterilität geprüft, die meist erreicht war. Auf rothen und weissen

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 39.

elsässer Trauben[1] entwickelte sich Dematium sehr gut und ging schliesslich in den dunkelgrünbraunen Gemmenzustand über. Im Saft, der aus Wundstellen der Epidermis austrat, war die Sprossform vorherrschend, die schliesslich eine schwarze Kruste bildete.

Endosporen führende Sprosszellen waren nie zu beobachten, auch nicht nach Einführen der Kulturen in den Thermostaten (25 u. 32°).

Auch Ueberführen in steriles Wasser, welches, nach Angabe von Jörgensen, alle Zellen bis auf die Sporenmutterzellen tödten soll, ergab keinerlei Resultat.

Die Angaben Eckenroth's und Heimann's[2] über Abschnürung sprossender Zellen seitens des „Hefepenicilliums" wurden mit durchaus negativem Resultat kontrollirt.

Die Arbeit Seiter's stellt eine vorläufige Mittheilung der Resultate einer später erscheinenden Promotionsarbeit dar. *Benecke.*

Klöcker und **Schiönning** (61) weisen überzeugend die Unrichtigkeit der Jörgensen'schen Behauptung betreffs Umbildung von Dematium in Saccharomyces nach. Vorher wird kurz die von Sorel publicirte Arbeit, die auf Grund anderer Methoden zu demselben Resultat, wie Jörgensen gelangt, referirt und das Unbegründete der von dem genannten Verf. vorgebrachten Meinung treffend charakterisirt[3].

Um die Jörgensen'schen Befunde nachzuprüfen, wurden nach Angabe dieses Autors Trauben unter Glocken in 25-30° gehalten: „aber nicht ein einziger der zahlreichen auf diesen Trauben anwesenden Dematium-ähnlichen Pilze entwickelte Endosporen". Dasselbe negative Resultat ergaben Kirschen, Stachelbeeren und Pflaumen, die als Substrat dienten. Neben diesen unreinen wurden auch Reinkulturen angesetzt und zwar 16 Dematien und eine grössere Anzahl Cladosporien von Trauben, 8 Dematien und 5 Cladosporien von Kirschen, 3 Cladosporien von Stachelbeeren, 3 Dematien und 4 Cladosporien von Pflaumen mittels Gelatineplatten isolirt und auf den betreffenden durch Wärme sterilisirten Früchten in Kochflaschen kultivirt. Niemals erfolgte Entwickelung von oder Gährung durch Saccharomyces.

Um nun, der Jörgensen'schen Forderung treu, die Versuche thatsächlich ganz naturgemäss zu gestalten, wurden unreife, nicht sterile Trauben in mit Baumwolle verschlossene Bechergläser eingeschlossen. Wurden

---

[1]) Spanische Trauben sind wegen der dicken Epidermis ungeeignet.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 39.

[3]) Sorel (Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 41) hatte behauptet, dass Mycel von Aspergillus sich zu Hefen umbilde in Malzaufguss, der mit 0,003 % HFl versetzt war. Säet man diese Hefe auf Reis aus, so wird sie wieder zum Aspergillus. Offenbar kommt der Autor auf Grund der Beobachtung unreiner Kulturen zu diesen absurden Behauptungen. Klöcker und Schiönning konnten dies Resultat bei Nachuntersuchung nicht erhalten.

diese, nachdem sie herangereift waren, mikroskopisch untersucht, so fanden sich auf ihnen nur wenige Pilze, nie aber Saccharomyces.

Aehnliche Versuche wurden ferner noch, im Anschluss an die von Pasteur und Chamberland früher veröffentlichten, angestellt mit Kirschen, Pflaumen und Trauben, indem die Flora von diesen Früchten, wenn sie während des Ausreifens in Glaskästen, Treibhäusern u. a. eingeschlossen waren, verglichen wurde mit der auf solchen, die im Freien reiften. Auf den im geschlossenen Raum gereiften Früchten fanden sich nur Dematium ähnliche Pilze, auf den im Freien gereiften immer ausserdem noch Saccharomyceten. D. h. es findet auch unter möglichst naturgemässen Bedingungen keine Umbildung von Dematien in echte Hefen statt.

Uebrigens haben auch alle anderen Forscher, die sich bis jetzt damit abgegeben haben, die Jörgensen'schen Versuche ohne Erfolg wiederholt.

Zum Schluss gehen die Verff. noch kurz ein auf die Mittheilung Jörgensen's über Pilze der Brauereiwürze, die Uebergänge zwischen Schimmel und Hefe darstellen sollen[1]. Sie deuten die Resultate anders, als der Autor und erwähnen auch, dass in einer dänischen Ausgabe derselben Arbeit (Zymotechnische Zeitschrift Kopenhagen 1896 Nr. 1) Jörgensen zugesteht, dass die von ihm behauptete Umbildung von Pilz in Hefe „nur Zufälligkeiten, über welche man noch nicht Herr ist, beigemessen werden muss.“

Eine ausführlichere Arbeit versprechen die Autoren in dem C. r. des travaux du Laboratoire de Carlsberg zu geben (siehe folgendes Referat). *Benecke.*

Klöcker und **Schiönning** (60) veröffentlichen in z. Th. etwas ausführlicherer Weise, als es im Centralbl. f. Bakter. geschehen ist[2], die Resultate ihrer Untersuchungen über die vermeintliche Umbildung von Fadenpilzen in Saccharomyceten. Nach einer lesenswerthen historischen Einleitung wird die Juhler'sche Behauptung über die Verwandlung von Aspergillus-Conidien in Hefe zurückgewiesen. Die Verff. gehen hier über eine Nachuntersuchung der Juhler'schen Befunde hinaus und suchten selbst durch Nachahmung der Sakébereitung im Experiment, durch Einwirkung chemischer Stimulantien, durch Lichtwirkung u. s. w. Bedingungen herzustellen unter denen allenfalls die Aspergillusconidien hätten zu Hefe werden können, doch ohne Erfolg (ausser A. Oryzae wurde untersucht flavus, fumigatus, niger; ferner Penicillium sp.). — Im folgenden Abschnitt, der die Behauptungen Jörgensen's über Umwandlung von Dematium in Hefe widerlegt, finden sich Abbildungen und genauere Beschreibungen von Glaskästen, in welche unreife Früchte am Baume eingeführt wurden und so unter natürlichen Bedingungen reiften, ohne dass sich Hefen auf ihnen ent-

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht, Ref. No. 58, p. 35.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 40; dieser Bericht p. 33 vorst. Ref.

wickelt hätten. — Das Schlusskapitel behandelt resultatlose Versuche, Hefen in Pilze überzuführen. Im Uebrigen vergleiche man die beiden citirten Referate. *Benecke.*

Jörgensen (58) beschreibt in einer kurzen Mittheilung, die aber klare Ausdrucksweise vielfach vermissen lässt, den Entwicklungsgang von Pilzen, die vorzüglich in Brauereiwürzen auftretend, Uebergangsglieder zwischen „Schimmel und Saccharomyceten“ bilden sollen: Die schön weisse, sowohl „Bifurcationen, wie echte Verzweigung“ aufweisende Schimmelvegetation fructificirt mittels oidiumähnlicher Zellen, die z. Th. weiter sprossen. Auf Hefewasser bildet sich aus dieser Vegetation ein Bodensatz kugliger Hefezellen mit stark lichtbrechendem Inhalt, auf Dextrose-Hefewasser sowohl Mycel, wie Hefe in Form einer kräftigen Haut. Anders auf gehopfter Würze in PASTEUR'schen Kolben bei 20°; hier bildet sich schliesslich eine aus „ellipsoiden oder pastorianen sprossenden Zellen“ bestehende Vegetation, unter denen dann eine Anzahl lichtbrechender Dauerzellen mit derben Wänden auftreten. Gleichzeitig nehmen die Zellen allmählich an Grösse ab.

Auf festem Substrat bilden diese Zellen wieder z. Th. Schimmelvegetation, z. Th. sprossende Zellen.

Eine „neue Entwicklungsstufe“ zeigt sich auf feuchten Gypsblöcken: aus gewissen Zellen „treten 1-2 Zellen aus“, ab und zu kann man eine Sprossung der austretenden Zellen beobachten. Sie sind von sehr verschiedener Gestalt (kuglig, oval, haubenförmig oder ganz unregelmässig) und erinnern den Verf. an die Sporen von Saccharomyces membranaefaciens. Diese Beobachtungen sollen eine gewisse praktische Bedeutung desshalb haben, weil solche Schimmelpilze sich unter Umständen in Bierwürze zu Hefen umbilden, die einen nachtheiligen Einfluss auf das Produkt haben könnten. Sie sind daher bei mikroskopischen Analysen von Luft, Wasser und Bier mit zu berücksichtigen. *Benecke.*

Wortmann (81) hält auf Grund seiner Erfahrungen die JÖRGENSEN-sche Behauptung, wonach die echten Weinhefen alljährlich als Entwickelungsformen von Dematium pullulans entständen, für nicht richtig. Praktisch wäre es nach Verf. von grossem Interesse, wenn die Weinhefen sich aus den auf den Trauben sitzenden Dematiumformen entwickelten, weil dann aus der Mitwirkung von äusseren Bedingungen, Feuchtigkeit, Wärme und Licht sich das Vorkommen sehr verschiedener Heferassen auf eng begrenztem Gebiet erklären liesse. Man könnte dann weiter den Einfluss jener Faktoren willkürlich variiren und so Heferassen bestimmter Eigenschaften züchten. Auch Verf. hat schon seit Jahren versucht aus Dematium in Kulturen echte Hefen zu ziehen, aber stets ohne Erfolg. Auch auf Traubenbeeren wurde im Freien Dematium ausgesäet und bis zur Reife der Beeren darauf belassen. Eine Umbildung des Dematium zu Hefe fand aber nicht statt. Auch

zeigten jahrelange Beobachtungen, dass die Hefe den grössten Theil des Jahres im Boden lebendig bleibt und dann wieder auf den Trauben sich vermehrt, sodass eine Nothwendigkeit der alljährlichen Neubildung aus Dematium nicht vorliegt. Verf. findet demnach, dass die Behauptung von Jörgensen, die echte Weinhefe sei nur eine Entwickelungsform eines Fadenpilzes nicht richtig ist. Für mehr als wahrscheinlich hält er, dass die Hefen ursprünglich aus Fadenpilzen sich entwickelt haben aber heute bilden sie eine in sich abgeschlossene Gruppe, welche durch keinerlei direkten Uebergang mit jenen Pilzformen mehr verbunden ist. Die Thatsache der ungeheueren Varietätenbildung der Hefen selbst auf engbegrenztem Gebiete unter denselben äusseren Verhältnissen muss daher anders erklärt werden. *Koch.*

Wortmann (82) fand die Angaben Juhler's[1], wonach die Conidien von Aspergillus Oryzae in Reisstärkekleister nicht zu Mycelschläuchen auskeimen, sondern sich in sprossende gährfähige Hefe umwandeln sollen, bei Nachuntersuchungen nicht bestätigt und ebensowenig gelangen ihm derartige Versuche mit Aspergillus von der Oberfläche der Trauben. *Koch.*

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 37.

IV. Allgemeine Physiologie der Bakterien

84. **Abba, F.,** Ueber ein Verfahren den Bacillus coli communis schnell und sicher aus dem Wasser zu isoliren (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 13). — (S. 78)
85. **Adenay, E.,** Fermentative changes in water (Trans. Royal Dublin Soc. p. 11).
86. **Beck, M.,** und **P. Schultz,** Ueber die Einwirkung sogenannten monochromatischen Lichtes auf die Bakterienentwicklung (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 23, p. 490). — (S. 52)
87. **Beckman, J. W.,** Ueber den Einfluss des Zusatzes von Chlornatrium auf die Wirkung des Phenols (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 577). — (S. 69)
88. **Behrens, J.,** Studien über die Konservirung und Zusammensetzung des Hopfens. I. Die Mikroorganismen des Handelshopfens (Wochenschr. f. Brauerei p. 802). — (S. 61)
89. **Behrens, J.,** Das Schwefeln des Hopfens (Ibidem p. 917). — (S. 65)
90. **Behrens, J.,** Nachträgliche Beobachtungen über das Schwefeln des Hopfens (Ibidem p. 946). — (S. 66)
91. **Benecke, W.,** Die Bedeutung des Kalium und Magnesium für Entwickelung und Wachsthum des Aspergillus niger v. Th. sowie einiger anderer Pilzformen (Botanische Zeitung Heft 6). — (S. 46)
92. **Berton, F.,** Action des rayons de Röntgen sur le bacille diphtérique (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 109). — (S. 53)
93. **Bird, J.,** Die Eigenschaften und die Anwendung des Formaldehyds (Pharm. Journal and Transact. vol. 57, p. 269). [Zusammenstellung bekannter Thatsachen.]
94. **Blum, J.,** Die Erfahrungen mit der Formolkonservirung (Ber. der Senckenberg'ischen naturf. Gesellschaft p. 285).
95. **Bokorny, Th.,** Notizen zur Kohlenstoff- und Stickstoffernährung der Pilze (Chemikerztg. No. 9). — (S. 47)
96. **Bosc, F. J.,** Essais de désinfection par les vapeurs de formaldéhyde (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 299). — (S. 72)

97. **Buchner, H.,** Ueber die physiologischen Bedingungen der Sporenbildung beim Milzbrandbacillus. Eine Berichtigung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 806). — (S. 57)

98. **Campanini, F.,** La resistenza dei blastomiceti agli agenti fisicochemici (Policlinico guigno 1).

99. **Cathelineau, H.,** Contribution à l'étude biologique du Bacillus viridis de Lesage (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 228). — — (S. 55)

100. **Chavigny,** Sur la valeur des pulvérisations de sublimé (Ibidem p. 351).

101. **Clayton, C.,** Chlor als ein Desinfektionsmittel (Journal of the Society of chem. Industry vol. 15, p. 321). — (S. 70)

102. **Dorset, Marion,** Charakteristic crystals produced in culture media by the Bacillus pyocyaneus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 217). — (S. 51)

103. **Dräer, A.,** Die im Laufe der letzten Jahre in Gebrauch gekommenen und wissenschaftlich geprüften Desinfektionsmittel. Zusammenfassende Uebersicht (Hygien. Rundschau p. 389).

104. **Duclaux, E.,** Verdauung ohne Bakterien (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 411). — (S. 57)

105. **Duclaux, E.,** Ueber die intracellulare Ernährung (Ibidem t. 9, p. 811). — (S. 48)

106. **Duclaux, E.,** Ueber die Fäulnissgerüche (Ibidem t. 10, p. 59). — (S. 50)

107. **Eberle, R.,** Zählung der Bakterien im normalen Säuglingskoth (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 2). — (S. 59)

108. **Ehrenfest, H.,** Studien über die Bacterium coli ähnlichen Mikroorganismen normaler menschlicher Faeces (Archiv f. Hygiene Bd. 26, p. 369). — (S. 76)

109. **Ehrlich, Fr.,** Eignet sich Formaldehyd zur Konservirung von Nahrungsmitteln [Diss.]. Erlangen. — (S. 73)

110. **Elsner, O.,** Konservirende Wirkung des Formaldehyds [Diss.]. Erlangen. — (S. 73)

111. **Elsner, O.,** Untersuchungen über elektives Wachsthum der Bacterium coli-Arten und des Typhusbacillus und dessen diagnostische Verwerthbarkeit (Zeitschr. f. Hygiene Bd. 21, p. 25). — (S. 78)

112. **van Ermengem, E.,** Untersuchungen über Fälle von Fleischvergiftung mit Symptomen von Botulismus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 442). — (S. 59)

113. **van Ermengem, E.,** und **Sugg,** Ueber die desinfizirende Wirkung des Formalins (Ibidem p. 91). — (S. 72)

114. **Fedoroff, K.,** Der Einfluss des Chlorlithiums auf Bakterien [Russisch] (Wratsch Bd. 16, p. 1084). — (S. 58)

115. v. **Freudenreich, E.,** Beitrag zur bakteriologischen Untersuchung des Wassers auf Colibakterien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 522). — (S. 78)
116. **Friedenthal, H.,** Ueber den Einfluss des elektrischen Stromes auf Bakterien. Kritisches Referat (Ibidem Bd. 19, p. 319). — (S. 54)
117. **Friedenthal, H.,** Ueber den Einfluss der Induktionselektrizität auf Bakterien (Ibidem Bd. 20, p. 505). — (S. 54)
118. **Gottstein, A.,** Formaldehydgelatine zur Konservirung von Nahrungsmitteln (Deutsche med. Wochenschr. p. 669). — (S. 75)
119. **Gottstein, A.,** Zur Konservirung von Nahrungsmitteln durch Formaldehyd (Ibidem p. 797). — (S. 75)
120. **Gottstein, A.,** Ueber den Einfluss des elektrischen Stromes auf Bakterien. Bemerkungen zu dem gleichlautenden Aufsatze des Dr. H. Friedenthal in No. 9/10 dieser Zeitschrift (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 602). — (S. 54)
121. **Grether, G.,** Betrachtungen zur Frage der Abwasserreinigung (Archiv f. Hygiene Bd. 27, p. 189). — (S. 70)
122. **Hankin, E.,** Les microbes des rivières de l'Inde (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 175). — (S. 71)
123. **Hankin, E.,** L'action bactéricide des eaux de la Jumna et du Gange sur le microbe du choléra (Ibidem p. 511). — (S. 71)
124. **Hesse, W.,** Vergleichende Desinfektionsversuche mit Jodoform und Xeroform (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 678). — (S. 69)
125. **Hoffmann, F.,** Wie gross ist die Zahl der Mikroorganismen auf dem Getreide unter verschiedenen Bedingungen (Wochenschr. f. Brauerei p. 1153). — (S. 67)
126. **Houghton, E. M.,** The nature and manufacture of Bacteria produkts (Bull. Pharm. vol 10, p. 248).
127. **Jegunow, M.,** Bakteriengesellschaften (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 11 u. 739). — (S. 58)
128. **Kędzior,** Ueber eine thermophile Cladothrix (Archiv f. Hygiene Bd. 27, p. 328). — (S. 59)
129. **Klie, J.,** Untersuchungen des Wachsthums von B. typhi abd. und B. coli commune in Nährböden mit verschiedenem Procentgehalt an Gelatine bei verschiedenen Temperaturen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 49). — (S. 76)
130. **Lembke, W.,** Beitrag zur Bakterienflora des Darmes (Archiv f. Hygiene Bd. 26, p. 293; Berichtigung dazu dieselbe Zeitschr. Bd. 27, p. 392). — (S. 77)
131. **Lembke, W.,** Bacterium coli anindolicum und B. coli anaerogenes (Ibidem Bd. 27, p. 384). — (S. 77)
132. **Lendner,** Des influences combinées de la lumière et du substratum

sur le développement des champignons (Annales des sciences naturelles 1897, p. 1). — (S. 43)

133. **Lesage, P.**, Action de l'alcool sur la germination des spores du Penicillium glaucum (Ibidem 1896 p. 151). — (S. 45)

134. **Lortet, L.**, Influence des courants induits sur l'orientation des bactéries vivantes (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 892). — (S. 54)

135. **Maassen, A.**, Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Spaltpilze. Die organischen Säuren als Nährstoffe und ihre Zersetzbarkeit durch die Bakterien (Arb. a. d. k. Gesundheitsamt Bd. 12, p. 390). — (S. 47)

136. **Mink**, Typhusbacillen und Röntgenstrahlen (Münchener med. Wochenschr. p. 101). — (S. 53)

137. **Nicolle, M.**, et **Zia-Bey**, Note sur les fonctions pigmentaires du Bacille pyocyanique (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 669). — (S. 55)

138. **Nowak, J.**, und **S. Ciechanowski**, Ueber Krystallbildung in den Nährmedien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 679). — (S. 51)

139. **Nuttall, H. F.**, u. **H. Thierfelder**, Thierisches Leben ohne Bakterien im Verdauungskanal (Ztschr. f. physiol. Chemie Bd. 21, p. 109). — (S. 57)

140. **Nuttall, H. F.**, und **H. Thierfelder**, Weitere Untersuchungen über bakterienfreie Thiere (Archiv f. Physiologie p. 63).

141. **Palozzi, G.**, De la désinfection des locaux par la fumée de bois (Annali d'Igiene sperimentale vol. 5, p. 309). — (S. 69)

142. **Petruschky, J.**, Bacillus faecalis alcaligenes n. sp. (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 187). — (S. 77)

143. **Pfeffer, W.**, Ueber die lockere Bindung von Sauerstoff in gewissen Bakterien (Kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig, 27. Juli 1896). — (S. 51)

144. **Pfuhl, E.**, Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Formaldehydgases zur Desinfektion grösserer Räume (Ztschr. f. Hygiene Bd. 22, p. 339). — (S. 75)

145. **Piccoli, E.**, Sulla sporulazione del Bacterium coli commune (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 307). — (S. 57)

146. **Piorkowski**, Ueber die Differenzirung von B. coli commune und B. typhi abdominalis auf Harnnährsubstraten (Ibidem p. 686). — (S. 76)

147. **Refik**, Sur les divers types de Coli-bacille des eaux (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 242). — (S. 78)

148. **Ritthausen, H.**, und **Baumann**, Ueber Zerstörung von Fett durch

Schimmelpilze (Landwirthsch. Versuchsstationen Bd. 47, p. 389). — (S. 46)

149. **Rosenberg, P.**, Eine neue Methode der Konservirung, Desinfektion und Sterilisation und der Behandlung von Infektionskrankheiten [Holzinol, ein Formaldehydpräparat] (Vortrag Naturforschervers. Frankfurt; Chemikerztg. p. 797). — (S. 74)

150. **Rosenberg, P.**, Ueber Wirkungen des Formaldehyds in bisher nicht bekannten Lösungen [Vorläufige Mittheilung] (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 31, p. 626). — (S. 74)

151. **Rosenberg, P.**, Zur Frage der Konservirung von Nahrungsmitteln mit Formaldehyd in verschiedenen Lösungen (Deutsche med. Wochenschr. Bd. 31, p. 748). — (S. 75)

152. **Roux, G.**, et **A. Trillat**, Essais de désinfection par les vapeurs de formaldéhyde (Annales de l'Inst. PASTEUR t. 10, p. 283). — (S. 72)

153. **Roze, E.**, Sur quelques Bactériacées de la pomme de terre (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 543). — (S. 60)

154. **Roze, E.**, Sur deux nouvelles Bactériacées de la Pomme de terre (Ibidem p. 750). — (S. 60)

155. **Roze, E.**, Nouvelles observations sur les Bactériacées de la Pomme de terre (Ibidem t. 123, p. 613). — (S. 60)

156. **Roze, E.**, Un nouveau Microcoque de la Pomme de terre et les parasites de ses grains de fécule (Ibidem p. 1323). — (S. 60)

157. **Rullmann**, Weitere Mittheilungen über Cladothrix odorifera und dichotoma (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 116 und 701). — (S. 58 u. 59)

158. **Schattenfroh, A.**, Ueber die Wirkung der stickstoffwasserstoffsauren Salze auf pflanzliche Mikroorganismen (Archiv f. Hygiene Bd. 27, p. 234). — (S. 70)

159. **Schepilewsky, E.**, Formaldehyd als Desinfektionsmittel (Journal ochranenija narodnawo sdrawija 1895, p. 1042). — (S. 72)

160. **Scheurlen, E.**, Die Bedeutung des Molekularzustandes der wassergelösten Desinfektionsmittel für ihren Wirkungswerth (Archiv f. exper. Pathol. Bd. 37, p. 84). — (S. 68)

161. **Scheurlen, E.**, Geschichtliche und experimentelle Studien über den Prodigiosus (Archiv f. Hygiene Bd. 26, p. 1) — (S. 54)

162. **Schreiber, O.**, Ueber die physiologischen Bedingungen der endogenen Sporenbildung bei Bacillus anthracis, subtilis und tumescens (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 353). — (S. 56)

163. **Smith, Th.**, Reduktionserscheinungen bei Bakterien und ihre Beziehungen zur Bakterienzelle nebst Bemerkungen über Reduktionserscheinungen in steriler Bouillon (Ibidem Bd. 19, p. 181). — (S. 52)

164. **Sormani, G.,** J raggi Röntgen esercitano qualche influenza sui batteri (Giorn. d. R. Soc. ital. d'Igiene p. 149).
165. **Sternberg, G. M.,** What shall be the methods followed in determining the relation of bacteria to temperature (Journal of the American Public Health Assoc. Bd. 10, 1895).
166. **Strehl, H.,** Beiträge zur Desinfektionskraft des Formalins (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 19, p. 785). — (S. 73)
167. **Tanret, C.,** Action du nitrate d'ammoniaque sur l'Aspergillus niger (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 948). — (S. 42)
168. **Thiele, R.,** Die Temperaturgrenzen der Schimmelpilze in verschiedenen Nährlösungen. Leipzig, Schack. — (S. 45)
169. **Trillat, A.,** Expériences de désinfection en grand par les vapeurs d'aldéhyde formique ou formol (Revue d'Hygiène et de Police sanitaire t. 17, p. 714).
170. **Trillat, A.,** La formaldéhyde et ses applications pour la désinfection des locaux contaminés. Paris, Carré & Naud.
171. **Vaillard, L.,** et **G. H. Lemoine,** Sur la désinfection par les vapeurs de formaldéhyde (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 481). — (S. 72)
172. **Vitali, D.,** Ueber Oxalsäure während dem Fäulnissprocess (L'Orosi vol. 18, p. 304) — (S. 71)
173. **Walter, K.,** Zur Bedeutung des Formalins resp. Formaldehyds als Desinfektionsmittel (Ztschr. f. Hygiene Bd. 21, p. 421). — (S. 71)
174. **Wesbrook, F.,** A new anaërobic putrefactive bacillus [Bacillus tachysporus] (Journal of Pathol. and Bacteriol. July).
175. **Wesbrook, F.,** The growth of cholera and other bacilli in direct sunlight (Ibidem January).
176. **Wittlin, J.,** Haben die Röntgen'schen Strahlen irgendwelche Einwirkung auf Bakterien? (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 676; Annales de Micrographie t. 8, p. 514). — (S. 53)
177. **Wittlin, J.,** Bakteriologische Untersuchung der Mineralquellen der Schweiz (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 579). — (S. 60)
178. **Wittlin, J.,** De l'action de l'arrosage sur la teneur en germes des poussières des rues (Annales de Micrographie t. 8, p. 402). — (S. 53)

Einige physiologische Untersuchungen über Schimmelpilze

Tanret (167) berichtet über die bemerkenswerthe Beobachtung, dass Aspergillus niger keine Sporen mehr bildet, wenn man ihn auf Raulin-scher Flüssigkeit bei 30-35° kultivirt, deren Gehalt an salpetersaurem Ammoniak man von 0,25 auf 0,75 g per 100 cc erhöht hat, und alle 24 Stunden die Nährflüssigkeit erneuert. Bei 20-22° wird dagegen auf diese Weise die Sporenbildung nur verlangsamt.

Unter gewöhnlichen Kulturverhältnissen bildet der Pilz in RAULIN-scher Flüssigkeit Oxalsäure, thut dies aber nicht mehr, wenn man ihn auf die angegebene Weise an der Sporenbildung verhindert. Dagegen verbraucht er dann aus dem salpetersauren Ammoniak das Ammoniak und macht Salpetersäure frei. Verf. will weiter gefunden haben, dass der nicht sporenbildende Pilz im Lichte wie im Dunkeln bei Gegenwart von Glykose, Lävulose, Isodulcit, Arabinose, Mannit Stärke bilde, die sich zwar nicht in Körnern abschiede, aber durch Blaufärbung der Mycelfäden bei Anwendung von Jod verriethe. Verf. isolirte diese Stärke und fand sie chemisch identisch mit gewöhnlicher Stärke, eine Beobachtung, die sehr interessant wäre, wenn sie sich bestätigt. *Koch.*

Lendner (132) giebt eine historische Uebersicht der Arbeiten, welche die Abhängigkeit der Sporen- bezw. Conidienbildung verschiedener Pilze vom Lichtzutritt behandeln und nennt dann seine eigenen Versuchsobjekte und Methoden. Versuchsobjekte waren Mucor flavidus und Amblyosporium alboluteum, die er auf Agaricineen sammelte, Mucor racemosus und Pilobolus, die auf Pferdemist, Pilobolus oedipus, Thamnidium, Mortierella, Kicksiella, die auf Rattenmist sich einstellten, Aspergillus niger, der auf Galläpfeln, A. luteus, der auf Herbarpilzen sich fand, während Botrytis, Rhizopus und Penicillium von faulenden Früchten gewonnen wurden. Es kamen theils Nährlösungen, theils feste Nährböden zur Anwendung. An Lösungen verwandte er: die COHN'sche, die RAULIN'sche, die VAN TIEGHEM'sche (aq. 700, CaN_2O664 Th., KH_2PO_4 1, K_2SO_4 1, „sucre" 7; die SCHMITZ'sche (aq. 1000, KNO_3 0,25, K_2SO_4 0,25, CaN_2O_6 1, KH_2PO_4 0,25), die VAN TIEGHEM'sche mit Mostzusatz, eine Ca freie (aq. 350, KNO_3 2, KH_2PO_4 0,5, $MgSO_4$ 0,5, sucre oder Most 15)[1], schliesslich Pferdemistdecoct. Von festen Nährböden kamen zur Verwendung: Peptongelatine, VAN TIEGHEM's Lösung mit 2⁰/₀ Agar-Agar, Mistdecoct-Agar, RAULIN's Lösung-Agar. Die Kulturgefässe waren ERLENMEYER'sche Kolben. Die Mucorineen wuchsen am Besten auf festen Substraten, Pilobolus nur auf Pferdemist, Botrytis am Ueppigsten in zuckerreichen Flüssigkeiten, Aspergillus in der RAULIN'schen Lösung. Um die Wirkung des Lichtes und seiner Componenten zu studiren, wurden die Kulturen entweder am Nordfenster oder hinter farbigen Scheiben[2] oder in der Dunkelheit gehalten. Um die Wirkung ultravioletter Strahlen zu kontrolliren, musste das Licht Cuvetten[3] mit Aesculinlösung passiren, wobei allerdings zu bedenken ist, dass die ultravioletten Strahlen durch mit

[1]) Es wird auffallen, dass die ersteren kein Mg enthalten.

[2]) Die allerdings schwer zu vermeidenden Fehlerquellen dieser Methode sind in verschiedenen pflanzenphysiologischen Arbeiten hinreichend beleuchtet.

[3]) Diese wurden in der bekannten, äusserst praktischen Weise aus 2 mittels Klammern aneinandergepressten Glasscheiben hergestellt, zwischen denen ein U förmig gebogener Kautschukschlauch sich befand.

Wasser gefüllte Cuvetten schon fast vollkommen absorbirt werden. Kulturen, die continuirlich beleuchtet werden sollten, wurden des Nachts Auerbrennern exponirt. Die wesentlichsten Resultate waren folgende:

I. Einfluss des Lichtes auf die sporangientragenden unter den genannten Pilzen.

A) Auf festen Substraten: Alle Mucorineen entwickeln unter allen Beleuchtungsbedingungen Sporangien. Die Länge der Sporangientheile kann im dunkeln, rothen und gelben Licht doppelt so lang, als im natürlichen Licht werden.

B) Auf Lösungen: Die Arten weisen spezifische Differenzen auf: Rhizopus nigricans entwickelt im Dunkeln, Rothen und Gelben seine Sporangien 2 Tage später, als im Licht und im Blauen und Violetten. Mucor racemosus im Gegentheil bildet stets Sporangien, doch bilden diese keine Sporen aus im Dunkeln, bloss wenige im Rothen, ganz vereinzelte im Gelben. Mucor flavidus verhält sich verschieden in verschiedenen Lösungen: in Raulin's Lösung bildet er Sporangien im weissen Licht, keine im Gelben, Rothen und Dunkeln, steht viel Nährlösung zur Verfügung, so bildet er bloss steriles Mycel. In van Tieghem's Lösung verhält er sich umgekehrt: Sporangien entwickeln sich am reichlichsten in der Dunkelheit, im Rothen und Gelben. Thamnidium elegans und Mucor Mucedo bilden überall Sporangien, am meisten in der Dunkelheit, im Rothen und Gelben. Licht, das Aesculinlösungen passirte, verhält sich wie gewöhnliches.

II. Einfluss des Lichtes auf Conidienpilze:

A) bei unterbrochener Beleuchtung: Ueberall Conidien, unabhängig von der Beleuchtung.

B) Bei continuirlicher Beleuchtung: Botrytis, Aspergillus niger und luteus produciren vorwiegend im Rothen und Gelben Conidien. Dunkelheit und allzu lebhaftes Licht sind gleichmässig hinderlich für die Entwickelung. Hinter Wasser- und Aesculincuvetten werden die Conidien später entwickelt. Andere (eine unbestimmte Botrytis und Amblyosporium) zeigen keine Abhängigkeit von der Beleuchtung.

Im Allgemeinen gilt der Satz, dass das Licht nur dann nothwendig ist, wenn die sonstigen Ernährungsbedingungen ungünstige sind. Man darf daher keine Lehrsätze über die Beeinflussung der Sporenbildung der Pilze durch Licht aussprechen, ohne gleichzeitig die gesammten Lebensbedingungen, zumal die chemische Zusammensetzung der Substrate mit zu bezeichnen.

Verf. hat ein dankenswerthes Thema bearbeitet und manche interessante Thesen aufgestellt; einige der interessantesten, z. B. die entgegengesetzte Lichtwirkung auf Mucor flavidus, je nachdem er in Raulin's oder in van Tieghem's Lösung gezüchtet wird, müssten noch eingehender ex-

perimentell begründet werden. Auch würde eine Vereinfachung der vielfach etwas komplizirten Nährlösungen nichts schaden. Der Schlusssatz des Verf.: „il me semblerait naturel, de ramener tous ces phénomènes de sensibilité vis à vis de la lumière à un simple phénomène de nutrition“ scheint uns nicht ganz begründet. Der Begriff: Ernährungserscheinung ist ja allerdings ein ziemlich dehnbarer. *Benecke.*

Lesage (133) der im vorigen Jahre[1] die Wirkung verschiedener Agentien auf die Keimfähigkeit von Penicilliumconidien untersucht hatte, beschäftigt sich hier ausschliesslich mit der Wirkung des Alkohols und findet, dass die auf einem Objektträger in einem Tropfen „gewöhnlicher Gelatine“[2] in einem abgeschlossenen Gefäss befindlichen Conidien nicht mehr keimen, wenn den Boden des Gefässes eine wässerige Alkohollösung von mehr als 6-8 % bedeckte. Dies sei z. Th. einer hygroskopischen, z. Th. einer chemischen Wirkung des Alkoholdampfes zuzuschreiben. Dass der Alkohol nicht nur wasserentziehend, sondern auch chemisch wirkt, erhellt daraus, dass die Conidien nach längerem Aufenthalt in Alkoholdampf absterben: über 22,5proc. Lösungen sterben sie nach 6 Tagen, über 45proc. nach knapp 1 Tag, über 90proc. nach 2 Stunden. Temperaturerhöhung steigert die toxische Wirkung[3]. Dass andererseits auch eine wasserentziehende Wirkung des Alkohols vorliegt, folgert Verf. aus einer Berechnung des Wasserdampfgehaltes über den betreffenden Alkohollösungen und einem Vergleich desselben mit dem aus seinen früheren Versuchen hervorgehenden Minimum des für die Keimung nöthigen Wasserdampfgehaltes. *Benecke.*

Thiele (168) untersucht an Aspergillus niger und Penicillium glaucum, ob die Temperaturkardinalpunkte hinsichtlich Keimung und Entwickelungsgeschwindigkeit abhängig sind von Konzentration, Reaktion und Zusammensetzung des Substrates. Das Temperatur-Maximum ist je nach der Natur der anwesenden Nährstoffe ein verschiedenes. Penicillium glaucum wächst bei Gegenwart von Glycerin und ameisensaurem Natron noch bei 35-36°, bei 4 % Traubenzucker aber nur noch bei 31°. Bei Aspergillus erniedrigte sich das Temperatur-Maximum durch Ameisensäure um 3°.

Zunahme der Konzentration einer Zuckerlösung kann das Temperatur-Maximum um 4° erhöhen. Glycerin und Ameisensäure bewirken hinsichtlich der Keimungsmaximaltemperatur keine Aenderung, wohl aber hinsichtlich der Gesammtentwickelung, die durch Ameisensäure bei zunehmender Konzentration deprimirt wird.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 91.

[2]) Ob diese Gelatine Nährstoffe enthielt, ist nicht angegeben.

[3]) Ein besonderes Kulturgefäss wird beschrieben, in dem die Conidien zuerst einer Alkohol-, dann einer alkoholfreien Atmosphäre exponirt werden können, ohne dass Verunreinigungen der Kulturen zu befürchten wären.

Ein Einfluss der Reaktion ist vorhanden, aber gering. Das Wachsthum wird störend beeinflusst durch stärkere Acidität.

Das Temperatur-Minimum wurde bei Penicillium durch Traubenzucker, Glycerin und Ameisensäure nicht verschoben und betrug 1,5-2°. Aspergillus entwickelte sich bei Gegenwart von Traubenzucker und Glycerin noch bei 6-8°, mit Ameisensäure aber erst bei 12°. Der Nährwerth eines Stoffes ist also bis zu einem gewissen Grade von der Temperatur abhängig. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Benecke (91) fand bei Versuchen, die hauptsächlich mit Aspergillus niger, ausserdem auch mit Mucor stolonifer, Penicillium, Hefe angestellt wurden, dass für ordentliche Pilzentwickelung Anwesenheit von K und Mg nothwendig ist, ebenso wie dies für H, O, C, N, P gilt. Verf. glaubt, dass hier ein ebenso allgemein gültiges physiologisches Gesetz vorliegt, wie hinsichtlich der Nothwendigkeit des N für die Konstitution des Plasmas und dass es sich nicht um Anpassungen handelt, die für den einen Organismus gelten, für den anderen nicht. Allgemeines Interesse der Leser dieses Berichtes beanspruchen die Versuche, welche sich auf die Beurtheilung der Fehlerquellen beziehen. Es wurde da z. B. die Löslichkeit des Glases der Kulturgefässe an böhmischem Gerätheglas, Resistenzglas und Jenenser Gerätheglas geprüft und gefunden, dass das verwendete böhmische Glas sehr merkliche Kalimengen an die Nährlösung abgab, dass dies bei Jenenser Glas aber kaum der Fall war. Magnesium löste sich aus den Gläsern nicht. Wasser aus einem gut verzinnten Apparat destillirt, genügt völlig. Vorsicht ist natürlich hinsichtlich der Reinheit der Nährsalze geboten. Pepton, Traubenzucker, Weinsäure, Citronensäure waren nicht kaliumfrei und auch durch wiederholtes Umkrystallisiren etc. waren sie nicht mit Sicherheit aschefrei zu erhalten. Rohrzucker dagegen ist sehr rein.

Hinsichtlich der Frage der Vertretbarkeit des Kaliums durch andere Alkalimetalle findet Verf., dass Natrium das Kalium nicht vertreten kann; im Uebrigen zeigte sich, dass mit steigendem Atomgewicht des gegebenen Alkalimetalls die Conidienproduktion des Pilzes abnimmt. Lithium erwies sich auch hier als giftig. Aspergillus keimt in kaliarmen Lösungen bei Gegenwart von Lithium nicht, Penicillium kann an der Conidienbildung verhindert werden. Uebrigens hängt die Giftwirkung eines Körpers sehr von anderen Faktoren z. B. Ernährungsverhältnissen ab.

Bezüglich des Magnesium meint Verf., dass da bis jetzt kein Organismus ohne dieses Element gezüchtet werden konnte, dasselbe wohl in engerer Beziehung zu einer elementaren Funktion der lebenden Substanz steht, als das Ca.

Näher kann an diesem Orte auf die mannigfaltigen interessanten Einzelresultate des Verf. leider nicht eingegangen werden. *Koch.*

Ritthausen und **Baumann** (148) fanden in 2 Rübsenkuchenproben im Jahre 1890:

Wasser 12.45 % und 12.31 %
Fett 10.53 % und 8.50 %.

Nach 2 Jahren, während welchen die Proben ziemlich fein gepulvert in Glasstöpselflaschen aufbewahrt und diese nie geöffnet waren, enthielt das nunmehr ganz mit Schimmelpilzen durchsetzte Material:

Wasser 21.94 % und 23.42 %
Fett 1.98 % und 1,87 %.

Der Wassergehalt hatte somit um 6.49 und 11.11 % zugenommen, der Fettgehalt um 8.55 und 9.63 % abgenommen. Der Stickstoffgehalt hatte sich nur ganz unwesentlich geändert, sodass das Wasser nur aus den Fetten hervorgegangen sein konnte[1]. Verff. haben auch versucht, festzustellen, ob an der Umsetzung nur Schimmelpilze oder auch noch andere Organismen betheiligt waren, haben die Untersuchung jedoch nicht zu Ende führen können. *Schulze.*

Bokorny (95) hat eine Reihe von kohlenstoff- und stickstoffhaltigen chemischen Verbindungen auf ihre Verwendbarkeit zur Ernährung der Pilze untersucht. Die Lösungen der betreffenden Körper wurden dabei mit den nöthigen Mineralsalzen versetzt.

Harnstoff kann nicht als Kohlenstoffquelle dienen, ebensowenig Valeriansäure. Im Gegensatz zu Nägeli fand dagegen Verf., dass Glykokoll eine gute Kohlenstoffquelle abgiebt. In Lösungen von Propion- und Buttersäure stellte sich ebenfalls reichliche Pilzvegetation ein. Trimethylamin schien keine geeignete Kohlenstoffquelle zu sein, ebensowenig Indol und Skatol. Glyoxalsäure stellte wieder eine geeignete Kohlenstoffquelle dar.

Rhodankalium und Cyanursäure scheinen schlechte Stickstoffquellen für Pilze zu sein, nur nach Zusatz von Glycerin trat nach einiger Zeit Pilzentwickelung auf. *Schulze.*

Ernährungsphysiologie der Bakterien

Maassen (135) ging von dem Gedanken aus, den Bakterien in Kultur den Kohlenstoff in Form organischer Säuren zu bieten, weil Kohlehydrate u. s. w. als Kohlenstoffquellen den Nachtheil haben, dass die Bakterien häufig daraus die ihrer weiteren Entwickelung schädlichen Säuren bilden. Ausserdem hoffte Verf. diagnostisch verwerthbare Unterschiede im Verhalten der Bakterien gegen die verschiedenen Säuren zu finden. Der Verf. untersuchte 21 Säuren und 52 Bakterienarten, unter denen sich ausser den von den Medicinern häufig kultivirten wirklichen Bakterienformen auch Oidium lactis befindet. Die Säuren wurden in Form von Kali- oder Natronsalzen

[1]) Der Kohlehydratgehalt vorher und nachher ist nicht bestimmt; es muss deshalb fraglich erscheinen, ob die Wasserzunahme lediglich auf die Zerstörung von Fett zurückzuführen ist.

geboten, die von den Bakterien unter Bildung von kohlensaurem Alkali oxydirt wurden. Als Grundnährlösung wurde eine solche verwendet, die im Liter 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat 1 g Chlornatrium und 0,3 g Magnesiumsulfat enthielt. Das durch Säureverbrauch entstehende fixe Alkali liess sich qualitativ dadurch nachweisen, dass es violettes Lakmuspapier bleibend blau färbt, während das von den Bakterien gebildete kohlensaure Ammon eine beim Trocknen schwindende Blaufärbung hervorruft.

Der Zusatz der Alkalisalze der untersuchten organischen Säuren bewirkte meist eine beträchtliche Verbesserung des Bakterienwachsthums; eine Verschlechterung trat umgekehrt besonders bei Salzen solcher Säuren hervor, die in freiem Zustand als stark entwicklungshemmend bekannt sind. Eine Verstärkung des Alkaligehaltes der Stammlösung durch Zusatz von 1,5-2,5 g sekundärem Kali- oder Natronphosphat hob den schädigenden Einfluss der Salze auf und erzielte ein stärkeres, mit Verbrauch der Säuren verbundenes Wachsthum. Die Lösungen verhielten sich also als ob ihre Acidität nicht durch Phosphorsäure sondern durch freie organische Säure bedingt sei. Durch stetige Bildung von kohlensaurem Alkali schufen sich die Bakterien ihr Alkalitätsoptimum selbst und wuchsen dann üppig.

Nur 8 der untersuchten Säuren, nämlich Aepfel-, Citronen-, Fumar-, Glycerin-, Bernstein-, Milch-, Schleim- und Weinsäure können als gute Nährstoffe bezeichnet werden. Ameisensäure wurde zwar von vielen Bakterien erheblich zersetzt, bewirkte aber keine wesentliche Wachsthumsförderung. Dass die Konfiguration im Säuremolekül im Verhalte der Bakterien gegen dasselbe eine Rolle spielt, zeigt das Beispiel der isomeren Fumar- und Maleinsäure, von denen nur erstere ein guter Bakteriennährstoff ist.

Weiter wurden die auf die angegebene Weise erhaltenen Resultate ergänzt durch titrimetrische Bestimmung der gebildeten Menge von kohlensaurem Alkali.

Besonders starke Säurezersetzer sind Bacillus cyanogenus, Bacillus fluorescens, B. fluorescens putidus und B. pyocyaneus. Einige Formen griffen sonst schwer zersetzbare Säuren leicht an, so Oidium lactis die Essigsäure; die Milchsäurebakterien greifen Milchsäure an. Einige Bakterien greifen die Aepfelsäure leicht, die Bernsteinsäure weniger leicht, die Wein- und Schleimsäure dagegen gar nicht an.

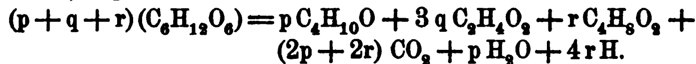
Manche Bakterien greifen organische Säuren erst an, wenn gleichzeitig andere Kohlenstoffquellen, wie Kohlehydrate und mehrwerthige Alkohole zugegen sind. *Koch.*

Duclaux (105) hebt hervor, dass die Hefe nicht so einseitige Wirkungen entfalte, wie man gewöhnlich meine, wenn man annehme, dass sie nur wenige Zuckerarten vergähre zu den nämlichen Stoffwechselprodukten.

Verf. erinnert vielmehr daran, dass die Hefe auch von anderen Nährstoffen als Zuckerarten leben kann, dass sie in Milch durch die Hülfe eines caseinlösenden Fermentes ihren Stickstoffbedarf decken kann. Die Hefe ist nur durch lange Kultur speziell für zuckerhaltige Nährsubstrate angepasst worden. Aehnliche Anpassungen finden sich bei Bakterien. Verf. beschreibt dann zwei aus einem mit Gartenerde infizirten Kartoffelauszug stammende Bakterien Amylobacter butylicus und aethylicus, die bei verschiedener Lebensweise doch die gleichen Produkte liefern. Sie wachsen aërobiotisch wie anaërobiotisch. Sie zerlegen Stärke in Essigsäure, Buttersäure und Propylalkohol nebst etwas Butylalkohol, Aethylalkohol und Spuren von Aldehyd. Der Amylobacter butylicus erzeugt bei Gegenwart von Kreide mehr Alkohol und flüchtige Säuren aus Stärke, wie wenn Kreide nicht da ist. Bei Gegenwart von Rohrzucker erzeugt er mehr Butylalkohol wie auf maltose- und laktosehaltigem Nährboden, mehr flüchtige Säuren wie auf Maltose, aber weniger wie auf Laktose. Rohrzucker vergährt die Form ohne Invertirung wie auch B. orthobutylicus Grimbert[1].

In Rohrzuckerbouillon wird der Zucker vom 4.-13. Tage am intensivsten zersetzt; bei Gegenwart von Kreide entsteht vorwiegend Butylalkohol, bei Abwesenheit von Kreide Buttersäure; hier tritt auch vom 35. Tage an reichlich Essigsäure auf.

Als Gährungsgleichung findet Verf. unter der Bezeichnung, dass p Moleküle Butylalkohol, 3 q Moleküle Essigsäure und r Moleküle Buttersäure entstehen, folgende:



$$(p + q + r)(C_6H_{12}O_6) = p\,C_4H_{10}O + 3\,q\,C_2H_4O_2 + r\,C_4H_8O_2 + (2p + 2r)\,CO_2 + p\,H_2O + 4\,r\,H.$$

Die entstehenden Mengen von CO_2 und H sind aber bei verschiedenen Bedingungen verschieden. Amylobacter butylicus vergährt Mannit heftig, wobei mehr H wie CO_2 entsteht, die übrigen Stoffwechselprodukte sind dieselben wie beim Zucker. Glycerin wird ohne Gasbildung angegriffen, hauptsächlich bildet sich dabei Buttersäure und Butylalkohol. Calciumlaktat wird ohne Gasentwickelung zerstört, wobei nur flüchtige Säuren aber kein Butylalkohol entsteht. In Abkochung von Malzkeimlingen mit Albumin oder Fibrin bildet der Bacillus keinen Butylalkohol, wohl aber Buttersäure, Essigsäure und Ammoniak und Spuren von Bernsteinsäure. Letztere fand sich nicht in der fibrinhaltigen Kultur.

Amylobacter aethylicus erzeugt dieselben Produkte wie der vorige auf Kartoffeln in anderem Mengenverhältniss. Er bildet aus Rohrzucker viel Alkohol mit etwas Aldehyd und Milchsäure, von letzterer bei Anwesenheit von Glykose die rechtsdrehende Modifikation. A. aethylicus vergährt Calciumlaktat nicht und unterscheidet sich dadurch vom B. aethaceticus

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 148, 241.

Frankland[1]; fernere Unterschiede von letzterem liegen in der Sporenbildung und in der Unvergährbarkeit von Mannit. Er ist auch nicht mit dem Actinobacter polymorphus identisch, den Verf. früher beschrieben hat. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Duclaux (106) bespricht hier die riechenden Gase, die bei der Fäulniss aus Schwefelverbindungen entstehen. Sulfate werden durch gewisse Mikrobien reducirt. Der in organischen Verbindungen vorkommende Schwefel, besonders der der Eiweissstoffe ist entweder nur lose gebunden oder er widersteht der Einwirkung chemischer Agentien besser. Der Fäulniss unterworfen sind erstens Albumine und Fibrine; es giebt aber auch z. B. im Harn eine Anzahl von hier in Betracht kommenden Schwefelverbindungen, wie die gepaarten Schwefelsäuren, Phenol-, p-Kresol-, Skatol- und Indoxylschwefelsäure. Eine andere im Harn vorkommende Gruppe umfasst Cystin, Rhodanverbindungen etc. Fein vertheilter Schwefel giebt mit H in statu nascendi H_2S; einen solchen Fall beobachtete Miquel bei einer Bakterienform. Die Dumas'sche Beobachtung, dass bei Zusatz von Schwefelblumen zu einer in alkolischer Gährung befindlichen Flüssigkeit Geruch nach Allylsulfid auftritt, erklärt sich vielleicht durch den von Rey-Paihade Philothion[2] genannten reducirenden Körper, der H_2S bei Gegenwart von Schwefelblumen erzeugt. In den in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten über Schwefelwasserstoffentwickelung scheint zu wenig beachtet worden zu sein, dass jede lebende Zelle der Sitz von Oxydation und Reduktion als aërobiotischer und anaërobiotischer Wirkungen ist. Bei der Vergährung des Zuckers bildet sich z. B. CO_2 durch Oxydation, Alkohol durch Reduktion von Seiten der Zelle. Ein weiteres Beispiel wird geliefert von dem reducirenden Philothion und der oxydirenden Lakkase. Der anaërobiotische oder aërobiotische Charakter einer lebenden Art resultirt aus der Vereinigung zweier entgegengesetzter Wirkungen ohne den gänzlichen Ausschluss einer von beiden zu bedingen. Vorläufig genügt hier festzustellen, dass H_2S durch eine wasserstofferzeugende Zellenwirkung entsteht.

Immer ist es also Protoplasmawirkung, welche H_2S auf verschiedene Weise entstehen lässt, bald indem sie Wasserstoff oder Philothion erzeugt, welche ausserhalb der Zelle wirken, bald ist es die an gewissen Punkten lokalisirte Wirkung der Zelle selbst. Die Eigenschaft der Zelle H_2S zu bilden, ist daher keine absolute, sondern hängt von der Natur der gebotenen Nährstoffe ab. Wenn man ferner bedenkt, dass manchmal der H_2S wieder oxydirt wird und sich Schwefel in den Fäulnissorganismen ablagert, so ist klar, dass sich keine bestimmte Formel für den biologischen Vorgang der stinkenden Fäulniss aufstellen lässt. Fäulniss ist nicht nur da vorhanden, wo übelriechende Gase auftreten. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 237.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 32.

In Agarkulturen des Bacillus pyocyaneus beobachtete **Dorset** (102) das Auftreten von Krystallnadeln und dendritisch verzweigten Krystallaggregaten, die nach ihm aus Calciumphosphat mit einer Spur Magnesium bestehen sollen. Ref. kann hinzufügen, dass solche Krystallisationen in Kulturen anderer Fluorescenten ebenfalls nicht selten sind. *Behrens.*

Gegenüber der Mittheilung Dorset's (s. voriges Referat), der in der Krystallbildung im Nähragar etwas für den Bacillus pyocyaneus Charakteristisches sieht, machen auch **Nowak** und **Ciechanowski** (138) auf die weite Verbreitung dieser Erscheinung aufmerksam. Es handelt sich nach den Verff. um Salzausscheidungen, die bei Verwendung älteren Agars vielfach auftreten. *Behrens.*

Beziehungen der Bakterien zum Sauerstoff

Pfeffer (143) berichtet über die lockere Bindung von Sauerstoff in gewissen Bakterien, welche von Dr. Ewart im Leipziger botanischen Institut untersucht wurde, Folgendes: Daraus, dass die Protoplasmaströmung der Pflanzen meist nach Verdrängen des Sauerstoffs durch Wasserstoff sehr bald sistirt wird, ergiebt sich, dass im Allgemeinen kein Sauerstoff durch lockere Bindung gespeichert wird. Anders verhalten sich einzelne Farbstoffbakterien (B. brunneum, cinnabarinum, Micrococcus agilis, Staphylococcus citreus, Bacillus janthinus; in geringerem Maasse: Diplococcus roseus, Sarcina lutea, rosea), welche Sauerstoff speichern und denselben gegebenenfalls an einen sauerstofffreien Raum abgeben können. Es wurde dies so ermittelt, dass in dem Hängetropfen einer feuchten Kammer ein bewegliches, als Reagens auf Sauerstoff dienendes Bakterium (z. B. B. termo) beobachtet wurde, während auf den Boden der Feuchtkammer der auf seine Sauerstoffabgabe zu untersuchende Organismus kam. Wurde Wasserstoff durchgeleitet, so wurde die Bewegung der ersteren Form bald sistirt, kam aber wieder zum Vorschein, falls die auf dem Boden der Kammer befindliche Form Sauerstoff entwickelte, und so ergab sich, dass die oben genannten Organismen (wie auch Holzkohle, Hämoglobin) diese Fähigkeit besitzen. Die Sauerstoffabgabe wird mit der Zeit natürlich schwächer, um nach einigen (bis zwölf) Stunden zu erlöschen; doch können sich die betr. Bakterien an der Luft von Neuem mit Sauerstoff beladen. Diese Sauerstoffabgabe wird durch Temperaturerhöhung beschleunigt, geht im Licht und im Dunkeln gleichmässig vor sich und ist ausserdem von einer CO_2-abgabe begleitet.

Der locker gebundene Sauerstoff wurde auch makrochemisch nachgewiesen und in einigen Versuchen z. B. ergab 1 g Bacterii brunnei 0,1-0,45 cc Sauerstoff.

Bisher wurde die Sauerstoffspeicherung nur bei farbigen Formen beobachtet und zwar ist der Farbstoff (ähnlich wie Hämoglobin) der wirk-

same Körper, denn die Speicherung fällt weg, wenn den Bakterien die Farbstoffproduction abgezüchtet wird, ist aber noch vorhanden, wenn sie mit Aether oder durch eine Temperatur von 80° getödtet werden. Kalt bereiteter alkoholischer Extract bindet ebenfalls Sauerstoff.

Die ökologische Bedeutung des geschilderten Thatbestandes liegt offenbar darin, dass die betreffenden Farbstoffbakterien, falls sie vorübergehend in sauerstofffreien Raum gelangen, den dann von ihnen abgegebenen Sauerstoff verathmen können. Wunderbar ist nur, dass sie denselben nach Aussen abgeben und somit in gemeinnützigerWeise auch Nebenorganismen zur Verfügung stellen. Möglich ist, dass andere Organismen eine ähnliche Sauerstoffreserve besitzen, dieselbe jedoch nicht an das Vacuum abgeben, wohl aber im Vacuum mit dessen Hilfe die Athmung unterhalten. *Benecke.*

Th. Smith (163) kommt bei seinen Untersuchungen über die Reduktion von Farbstoffen (Lakmus, Methylenblau, indigoschwefelsaures Natron) durch aërobiotische Bakterien zu folgenden Resultaten:

1. Alle drei Farbstoffe werden sowohl von Bakterien wie von steriler Peptonbouillon entfärbt, Methylenblau am schnellsten, Lakmus am schwersten. Zur Reduktion des Lakmusfarbstoffes ist die Gegenwart von Zucker (Fleisch-, Trauben- oder Milchzucker) nöthig.
2. Die Reduktion der Farbstoffe ist eine Eigenschaft des Bakterienprotoplasmas und allen Bakterien eigen; sie theilt sich der Kulturflüssigkeit nicht mit.
3. Die Stärke der Reduktion oder die Schnelligkeit der Entfärbung hängt von der Zahl der Bakterien und von der Temperatur ab.
4. Auch nach dem Tode kann das Bakterienplasma seine Reduktionswirkung eine Zeit lang bewahren.

Wenn der Verfasser die Nichtfärbbarkeit der lebenden Bakterien auf die Reduktionswirkung des Protoplasmas zurückführt, indem er annimmt, dass die lebenden Bakterien die absorbirten Farbstoffe sogleich entfärbten, so wird ihm der Botaniker darin kaum folgen, der gewohnt ist mit den eigenartigen osmotischen Eigenschaften des lebenden Protoplasten zu rechnen. *Behrens.*

Einfluss des Lichtes und der Röntgenstrahlen auf Bakterien

M. Beck und **P. Schultz** (86) vergleichen die Wirkung des diffusen Tageslichts, des directen Sonnenlichtes, einzelner Strahlengattungen, hergestellt durch Einschalten farbiger Lösungen, sogen. Lichtfilter, zwischen Lichtquelle und Nährsubstrat, und der Dunkelheit auf das Wachsthum und die Farbstoffbildung des Bacillus prodigiosus und fluorescens, der Pseudomonas pyocyanea und des Micrococcus aureus. Die benutzten Lichtfilter liessen Strahlen folgender Wellenlängen durch: Roth 724-640 $\mu\mu$, Gelb

622-570 $\mu\mu$, Grün 554-498 $\mu\mu$, Dunkelblau von 460 $\mu\mu$ an abwärts; leider war die Helligkeit hinter den verschiedenen Lichtfiltern verschieden, und zwar war die Lichtintensität im gelben Licht am geringsten, im grünen am grössten.

Ein Einfluss des farbigen Lichtes auf die Entwicklung liess sich nicht feststellen; vielleicht besteht ein solcher auf die Farbstoffbildung. Diffuses Tageslicht begünstigt Entwicklung und Farbstoffbildung, directes Sonnenlicht verhindert schon bei kürzerer Einwirkung die Farbstoffproduktion und wirkt bei längerer Dauer tödtlich. Länger dauernde Dunkelheit schädigt bei einigen Bakterien die Farbstoffbildung. Einige Versuche bezüglich der Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Bakterien ergaben ein völlig negatives Resultat. *Behrens.*

Wittlin (178) untersucht von hygienischen Gesichtspunkten aus die Bedeutung der Besprengung des Strassenstaubes hinsichtlich der Abtödtung der Mikroorganismen durch Sonnenlicht. Er benutzt theils sterilisirten Strassenstaub, der dann mit Kulturen bestimmter Bakterien versetzt wurde, theils unsterilisirten Strassenstaub selbst. Die Bakterien des unbesprengten Strassenstaubes wurden meist schon in den ersten Stunden vom Sonnenlicht getödtet, während im angefeuchteten Staube die Zahl der Mikroorganismen am ersten Tage zu und erst am zweiten abnahm. Besprengter unsterilisirter Strassenstaub zeigte 15-30 Mal so viel Organismen wie ungesprengter. Diffuses Licht wirkt im selben Sinne, wie direktes Sonnenlicht. Sporenführende Bakterien sind auch hier widerstandsfähiger wie sporenfreie.

Das Befeuchten von Staub würde also dessen Sterilisation durch das Licht erschweren. *Koch.*

Mink (136) erzielte keine Wirkung von Röntgenstrahlen auf das Wachsthum von Typhus-, Cholera- u. s. w. Bacillen, die durch Bestrahlung mit Licht leicht geschädigt werden konnten, hält jedoch vor Abgabe eines endgiltigen Urtheils eine längere (stundenlange) Bestrahlung für wünschenswerth, als in seinen Versuchen zur Anwendung kam. *Benecke.*

Berton (92) setzte Diphtheriebakterien in Bouillonculturen bis zu 64 Stunden Röntgenstrahlen aus, ohne eine Beeinflussung der Bakterien weder hinsichtlich der Vermehrungsintensität noch hinsichtlich der Virulenz zu beobachten. Er erhielt also dasselbe Resultat, wie Wade (British med. Febr. 1896) und auch Mink (s. voriges Referat). *Koch.*

Wittlin's (176) Versuchsobjekte waren Bacillus coli communis, B. typhi, Diphtheriebacillen, Staphylococcus pyogenes aureus, Spirochaete cholerae, Tyrothrix tenuis Duclaux. Dünnwandige Glasröhrchen, die mit 2 % Peptonbouillon gefüllt waren, wurden beimpft und bei 37° gehalten. Nachdem die Kulturen sich entwickelt hatten, wurde je 1 Tropfen davon einer abgemessenen Quantität Gelatine (bei Diphtheriebacillen: Agar) zugefügt und zu Platten gegossen, unmittelbar darauf die Röhrchen 1 Stunde lang dem

Einfluss der Röntgenstrahlen 15 cm vom Bogen der Focusröhre eines Inductionsapparates von 20 cm Funkenlänge in Luft exponirt und darauf wieder je eine Platte, ganz wie vorher, ausgegossen.

Die Platten wurden bei 22° gehalten und festgestellt, dass in den exponirten und den nicht exponirten ein Unterschied in der Zahl der Colonien nicht vorhanden war.

Auch in steriler Nährbouillon bewirken die Röntgenstrahlen keine Aenderung der Nährfähigkeit.

Es ist somit den Röntgenstrahlen jede Einwirkung auf Bakterien abzusprechen. *Benecke.*

Einfluss der Elektricität auf Bakterien

Lortet (134) zeigt, dass bewegliche Bakterien so lange sie jung sind sich parallel zur Richtung von Induktionsströmen stellen, die man durch die bakterienhaltige Flüssigkeit hindurchleitet. Sie geben diese Orientirung auf, sobald der Strom unterbrochen wird. Verf. erinnert daran, dass Spermatien von Pilzen und Flechten nach seiner eigenen früheren Angabe sich ebenso verhalten, dass aber man jetzt der Meinung zuneige diese vermeintlichen Spermatien seien nur parasitische Bakterien der betreffenden Pflanzen. Bakterien sind demnach vielleicht die einzigen Wesen, die so auf Induktionsströme reagiren. *Koch.*

Friedenthal (116) giebt ein ausführliches Referat, verbunden mit Aufzählung der Litteratur seit dem Jahre 1890, über die Wirkung der strömenden Elektricität auf die Lebensfähigkeit der Bakterien. *Behrens.*

Friedenthal (117) findet keinen Einfluss des elektrischen Stromes auf die Lebensfähigkeit der Bakterien, wenn er in einer Spirale das mit bakterienhaltiger Flüssigkeit gefüllte Glasrohr umfliesst und man durch Kühlwasser stets für eine genügend niedrige Temperatur sorgt. *Behrens.*

Gottstein (120) betont im Gegensatz zu Friedenthal, dass in der That der elektrische Strom als solcher auf lebende Wesen, die sich innerhalb der Stromwindungen befinden, wirkt und nicht nur indirect durch elektrolytische Zersetzungen im Medium. *Behrens.*

Farbstoffproducirende Bakterien

Scheurlen (161) giebt eine gefällige historische Uebersicht über die wichtigsten, auch völkerpsychologisch interessanten Prodigiosusepidemien. Er findet, dass dieselben immer im Sommer auftraten und „ein gutes Vergleichsobjekt mit den Hausepidemieen von Typhus und Cholera geben.“ Sie sollten „bei Beurtheilung der letztere erzeugenden Ursachen stets eingehend berücksichtigt werden.“ Die Resultate morphologisch-physiologischer Untersuchungen finden wir folgendermaassen zusammengefasst:

1. Der Prodigiosus ist ein Bacillus mit Geisseln an den Längsseiten. Die Mikrokokken (Kartoffelkultur) bilden sich durch die aufquellende und auflösende Wirkung des von dem P. erzeugten Ammoniaks. 2. Der Prodigiosusfarbstoff enthält, wenn überhaupt, nur sehr wenig Stickstoff. 3. Ausser dem Farbstoff bildet der Prodigiosus noch grosse NH_3-mengen, ferner geringe Menge Methylamin, Ameisensäure, Bernsteinsäure. 4. CO_2 spaltet er nicht ab, ebenso wenig wie der Choleravibrio. Die in den Versuchen von Hesse von dem Choleravibrio abgegebene CO_2 ist keine andere, als die, welche Hesse selbst dem Nährboden als Na_2CO_3 zugesetzt hatte und die durch die von den Bacillen gebildete Säure wieder ausgetrieben wurde[1]. *Benecke.*

Aus **Nicolle's** und **Zia-Bey's** (137) Mittheilung über die Farbstoffproduction von vier verschiedenen Vorkommen des Bacillus pyocyaneus sei hervorgehoben, dass auf Grund ihrer Versuche die Gegenwart von Phosphaten wohl die Farbstoffproduction befördert, aber kein wirklich unbedingtes Erforderniss dazu im Sinne Gessard's[2] bildet. Der fluorescirende Farbstoff soll fast vollständig vom Chamberland-Filter zurückgehalten werden. *Behrens.*

Cathelineau (99) untersucht zunächst die Gährwirkung des Bacillus viridis, eines Urhebers der grünen Durchfälle bei Kindern, auf verschiedene Zuckerarten u. s. w. Die Gährthätigkeit ist sehr gering. Es werden als Gährproducte der verschiedensten Zuckerarten (Dextrose, Laevulose, Laktose, Galaktose, Maltose, Rohrzucker, der nicht hydrolysirt und ebenso wie Mannit in nur sehr geringem Grade angegriffen wird) Milch-, Bernstein-, Essig- und Ameisensäure qualitativ nachgewiesen, aber nicht sämmtlich in den verschiedenen Versuchen. Glycerin wird nicht angegriffen.

Die Bildung sowohl des fluorescirenden wie des dunkelgrünen Farbstoffes ist nach Cathelineau von dem Gehalt des Nährsubstrats an Phos-

---

[1]) Starke Bedenken erregen dem Ref. hauptsächlich Punkt 1. und 4., Punkt 1 wegen der Annahme einer direkten Wirkung des NH_3. Es ist doch eine gar zu mechanische Auffassung der Formbildung im Organismen-Reich, Formänderungen, die unter gewissen Bedingungen auftreten, auf einen so einfachen chemischen Process, wie es die Verquellung durch einen bestimmten Körper ist, zurückzuführen, ganz abgesehen davon, dass man sich schwer vorstellen kann, wie die Mikrokokken, die doch keine absterbenden Produkte, sondern lebenskräftige Formen des Prodigiosus sind, nach „aufquellender und lösender Wirkung des NH_3 auf ihre äussere Eiweissschicht" noch weiter leben können. Was Punkt 4 betrifft, so mag Verf. ja Recht haben mit der Behauptung, dass gelegentlich Kohlensäure, die durch organische Säuren, welche der Bacillus producirt, aus Carbonaten, die dem Nährboden beigefügt waren, abgespalten war, fälschlich für Athmungskohlensäure gehalten wurde, seine Behauptung jedoch: „Von einer Athmung der Bakterien, die genau so sein soll, wie die der Thierwelt, kann gar keine Rede sein", ist zum Mindesten stark zu modificiren.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 86.

phaten[1] unabhängig. Der Farbstoff ist ausser in Wasser in allen anderen gewöhnlichen Lösungsmitteln un- resp. schwerlöslich. Säuren entfärben die Lösung, deren Färbung durch Alkalien wiederhergestellt wird. Eine Elementaranalyse des Farbstoffs führte zu der Formel $C_5H_{10}O_8$. Auf einen Stickstoffgehalt scheint überhaupt nicht geprüft zu sein. *Behrens.*

Verschiedenes

Schreiber (162) untersucht bei Bacillus anthracis, subtilis und tumescens die Abhängigkeit der Sporenbildung von der Ernährung, vom Licht, von der Temperatur, vom Sauerstoff und ihre Beziehungen zum Wachsthum.

Eine Lösung von 1 % Pepton, mit Kaliumphosphat und Magnesiumsulfat, die für alle drei Arten einen vorzüglichen Nährboden bildet, ist die Normalnährlösung, von der Verf. ausgeht. Asparagin und Ammoniumtartrat vermögen nur dem Bacillus subtilis als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle zugleich zu dienen; in verdünnten (1 %) Lösungen ist die Sporenbildung sehr verzögert. Bei einem Gehalt von über 10 % Asparagin und über 17 % Ammontartrat hört das Wachsthum auf. Traubenzucker, Maltose und Glycerin sind für alle drei Arten vorzügliche Kohlenstoffquellen; während jedoch Pepton das Wachsthum beschleunigt, wirken sie umgekehrt und schieben das Eintreten der Sporenbildung hinaus. Bei höherer Concentration treten oft Involutionsformen auf. Die Grenzconcentrationen sind für alle drei Arten 15 % Traubenzucker, für den Milzbrandbacillus 6 % Maltose und 5 % Glycerin, für den Bacillus subtilis 10 % Maltose und 12 % Glycerin, für den B. tumescens 7 % Maltose und 10 % Glycerin. In der Peptonlösung ist für die Entwicklung und Sporenbildung am günstigsten ein Gehalt an 0,1 % Kaliumphosphat und 0,05 % Magnesiumsulfat. Auch für diese Salze sowie für Kaliumnitrat und Kochsalz werden die Grenzconcentrationen bestimmt. Bezüglich der Reaction der Pepton-Nährlösung ergab sich für Bacillus anthracis eine Alkalinität von 0,5-1 % Soda, für die beiden anderen eine solche von 2 % als die günstigste, während bei 3 resp. 5 % das Wachsthum eingestellt wurde. Ein Säuregehalt wurde vom Milzbrand nur bis 0,3, von den beiden andern bis 1 % Weinsäure vertragen.

Das Licht hat nur untergeordnete Bedeutung für Wachsthum und Sporenbildung. Direktes Sonnenlicht hemmt die Entwicklung und tödtet vegetative Zustände sehr bald, Sporen nach längerer Zeit.

Das Temperaturoptimum liegt für den Milzbrandbacillus bei 34°, bei Bacillus subtilis und tumescens bei 30° C. Das Minimum des Wachsthums ist bei Milzbrand 12°, das der Sporenbildung 14°; bei B. subtilis sind diese Werthe 8 bezw. 10°, bei B. tumescens 10 resp. 11°.

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 86.

Reichlicher Sauerstoffzutritt ist, wie bekannt, zur Sporenbildung dieser aërobiotischen Arten durchaus nothwendig.

Die Versuche über die Beziehungen zwischen Wachsthum und Sporenbildung ergaben eine Bestätigung der Ansicht, dass die letztere eintritt in Folge einer plötzlichen Wachsthumshemmung unter sonst günstigen äusseren Bedingungen. So tritt die Sporenbildung sehr schnell auf, wenn man üppig wachsende Flocken der Bakterien aus der Nährlösung in Wasser oder Kochsalzlösung bringt. Dasselbe thun aber Lösungen anderer Stoffe, Salze sowie Glycerin. Umgekehrt kann man die Sporenbildung lange, vielleicht unbegrenzt lange verhindern, wenn man die vegetativen Zustände immer wieder in neue Nährlösung bringt, bevor Sporenbildung eingetreten ist. *Behrens.*

Buchner (97) wendet sich gegen Schreiber's Kritik seiner älteren Untersuchungen über die Sporenbildung beim Milzbrand (s. voriges Referat), wonach der Mangel an Nahrungsstoffen nicht die „direkte Ursache" der Sporenbildung sein könne, indem er ja nur eine Hemmung des Wachsthums bedinge. Buchner hat nur von „physiologischer Ursache" gesprochen und versteht darunter den auslösenden Reiz. Als solchen betrachtet auch Schreiber hinsichtlich der Sporenbildung den Nährstoffmangel. *Behrens.*

Die Mittheilung **Piccoli's** (145), deren italienische Sprache in einer deutschen Zeitschrift dem Deutschen etwas unangenehm auffällt, beschäftigt sich mit Endosporen, die Verf. in einer Kultur des Bacterium coli commune auffand und diesem zuschreibt. Sie entstehen polar. Ueber das Bedenken, dass die Sporen nicht dem Coli-Bacillus sondern einer verunreinigenden Art angehören möchten, geht der Verfasser etwas oberflächlich hinweg, indem er diesen nicht unberechtigten, sondern ganz sicher den thatsächlichen Verhältnissen entsprechenden Einwand damit abweist, dass dazu ein ganz eigenartiges und unwahrscheinliches Zusammentreffen von Umständen nothwendig gewesen wäre. Die Keimung der Sporen ist natürlich nicht beobachtet. *Behrens.*

Nuttall und **Thierfelder** (139) haben ein Meerschweinchen, durch Kaiserschnitt steril zur Welt gebracht, in sterilem Apparat 8 Tage mit steriler Milch am Leben erhalten und dann völlig gesund, ebenso schwer wie ein Kontrollthier und bakterienfrei gefunden. Die Verf. wollen dadurch gegen Pasteur zeigen, dass die Bakterien bei animalischer Kost zum thierischen Leben, resp. zur Verdauung und Resorption der Nahrung nicht unbedingt nöthig sind (Chem. Centralbl). *Koch.*

Duclaux (104) bemerkt zu Vorstehendem, dass er nicht die Möglichkeit geleugnet habe, dass Meerschweinchen ohne Bakterien leben und an Gewicht zunehmen könnten und dass eigene Versuche ihm dies auch bestätigt hätten. Andererseits müsse erst noch festgestellt werden, ob und wie die unter gewöhnlichen Verhältnissen im Thier stets vorhandenen Bak-

terien nützlich für dasselbe seien. Cellulose z. B. wird nicht durch Enzyme gelöst, sondern nur durch Bakterien[1]. Dass im sterilen Thier die Verdauungsvorgänge wesentlich anders verlaufen, wie im normalen, folgt aus der Abwesenheit von Phenol, Kresol, Indol, Skatol und Brenzkatechin in den Faeces der sterilen Thiere. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Jegunow (127) beschreibt ein neues, in den Limanen des schwarzen Meeres gefundenes farbloses, bewegliches Schwefelbakterium, das in älteren Exemplaren spiralig gewunden ist und die Fähigkeit besitzt, sich beliebig festzuheften, wie Verf. annimmt, mittels einer Schleimhülle. Dort, wo der aus dem Schlamm aufsteigende Schwefelwasserstoff mit dem aus der Luft in's Wasser diffundirenden Sauerstoff zusammentrifft, bildet der Organismus in den Kulturen eine plattenförmige Ansammlung, von der an einzelnen Stellen quastenförmige Ausläufer nach unten gehen. In diesen wandern stetig Bakterien von oben nach unten und kehren dann wieder nach oben in die Platte zurück. Mit Hilfe eines zunächst mit einer dünnen Eisenchloridlösung, dann mit Ammoniak behandelten und ausgewaschenen sog. „Reaktionsfadens“, an dessen unteres Ende ein Glasgewicht befestigt wird, stellt Verf. fest, dass die Organismen am unteren Ende der Quaste H_2S oxydiren, sich mit Schwefel füllen und diesen in der Platte selbst weiter oxydiren zu Schwefelsäure.

Im Uebrigen muss auf das durchaus nicht sehr verständlich geschriebene Original, dem man anmerkt, dass Verf. mit der deutschen Sprache nicht sehr vertraut sein kann, verwiesen werden. *Behrens.*

In einer zweiten Mittheilung beschreibt **Jegunow** (127) denselben Organismus (Platten mit Quasten bildend) ausführlicher, indes keineswegs klarer und verständlicher als in der ersten. Referent muss deshalb auf eine Wiedergabe des Inhaltes dieser Mittheilung verzichten. *Behrens.*

Fedoroff (114) zeigt, dass auf Agar mit $1^1/_2$-$2\,^0/_0$ LiCl manche Bakterien morphologische Abweichungen zeigen[2] (Chem. Centralbl). *Koch.*

Rullmann (157) giebt weitere kurze Notizen über Cladothrix odorifera: Von Cl. dichotoma unterscheidet sie sich dadurch, dass sie Gelatine nicht bräunt, und den charakteristischen Erdgeruch entwickelt, während Cl. dichotoma letzteres auf Gelatine nicht thut, und sie ausserdem nach 2 Tagen braun färbt. Auf Brodbrei und Stärkekleister entwickelt jedoch auch Cl. dichotoma Erdgeruch[3]. Cl. odorifera ist die sauerstoffbedürftigere Form von beiden. — Verf. hält C. odorifera nur für eine durch Ausartung auf bestimmten Nährböden entstandene Abart von C. dichotoma, und behält sich weitere Berichterstattung darüber vor.

---

[1]) Vgl. dazu weiter hinten die Arbeit von Holdefleiss.

[2]) Vgl. Gamaleia, Wratsch 1894, p. 541.

[3]) In der Natur soll jedoch der Erdgeruch nur auf Cl. odorifera zurückzuführen sein.

Es folgen noch kurze Angaben über die Haltbarkeit des Erdgeruchs in trockener Erde, — beim Befeuchten von Gartenerde, die 1 Jahr trocken und geruchlos gelegen hatte, trat sofort wieder der Geruch auf. Ferner soll Cl. odorifera „stark nitrificirend“ wirken, und gegen Gifte (z. B. $^{1}/_{1000}$ $HgCl_2$-lösung) sehr widerstandsfähig sein. *Benecke.*

Rullmann (157) redet weiter über Beobachtungen an Cladothrix dichotoma und odorifera. Zuerst wird die starke Nitrificationsfähigkeit zweier Cladothrixarten behauptet, welche wahrscheinlich in Symbiose mit anderen Bakterien in 4 Wochen 5 cg $(NH_4)_2SO_4$ in 20 cc Mineralnährlösung vollständig oxydirten (!)

Bezüglich Ernährung und Wuchsform wird Einiges, jedoch nichts Wichtiges mitgetheilt, Thierversuche ergaben bezüglich der Pathogenität ein negatives Resultat; die Gewinnung des Riechstoffs gelang nicht. Auch einige kurze, den Schluss der Notiz bildende Ausführungen über Ueberführung der Cladothrix dichotoma in odorifera halten einer streng wissenschaftlichen Kritik nicht Stand. *Benecke.*

Kędzior (128) fand in einer mit Kloakenwasser inficirten Bouillon nach 16stündigem Aufenthalt bei 60° C Flocken einer thermophilen Cladothrix, die später auch noch aus Spreewasser isolirt wurde. Ihr Temperaturoptimum liegt bei 55° C., unter 35° wächst sie nicht mehr, ebensowenig über 65° C. Auf Bouillon bildet sie schneeweise Colonien, endlich ein die ganze Oberfläche bedeckendes, kreideweisses Häutchen, das später zerfällt. Auch auf Agar entstehen kreideweisse Colonien. Die entstehenden Luftzweige solcher Häutchen und Colonien enden in Anschwellungen, die sich abrunden und mit einer festen, derben Membran abgrenzen. Die so gebildeten „runden Körperchen“ leisten der Färbung grossen Widerstand und sollen auch darin den Endosporen der Bacillen ähneln, dass sie bis $3^{1}/_{2}$, ja 4 Stunden der Wirkung des strömenden Wasserdampfes widerstehen. Die Keimung wurde indessen nicht direkt beobachtet! Die Sporennatur dieser eigenartigen Gebilde ist also doch wohl noch etwas zweifelhaft. *Behrens.*

van Ermengem (112) giebt eine vorläufige Mittheilung über das Resultat der Untersuchung eines anscheinend verdorbenen Schinkens, dessen Genuss eine Reihe schwerer Vergiftungen hervorgerufen hatte. Er fand in demselben einen absolut anaërobiotischen Bacillus botulinus, der mit zahlreichen Cilien versehen ist und Endosporen bildet. Derselbe ist für zahlreiche Thiere pathogen und bildet im Nährboden ein Toxin, das auf Thiere ähnlich wirkte wie das Filtrat einer Maceration des verdächtigen Fleisches durch Porzellanfilter. *Behrens.*

Eberle (107) findet durch direkte Zählung auf dem Deckglas angetrockneter und gefärbter Verdünnungen im mg Milchkoth eines Säuglings nicht weniger als im Mittel 33021206 Bakterien, während die Zählung

der Colonienzahl auf Agarplatten (bei Bruttemperatur gehalten) im Mittel 3518232 und auf Gelatineplatten gar nur 1494104 Keime ergab. Es sind also nur 4,5 resp. 10,6 % der vorhandenen Keime entweder auf den üblichen Nährböden entwickelungsunfähig oder aber so weit geschwächt, dass sie sich nicht mehr entwickeln können, vielleicht sogar getödtet.

Behrens.

Wittlin (177) untersuchte auf Tavel's Veranlassung eine der Thermalquellen Badens in der Schweiz (Schwefelthermen) auf ihren Bakteriengehalt. In sachgemässer Weisse wurden drei Trinkquellen, sowie einer Badecabine Wasserproben entnommen, an Ort und Stelle $^1/_2$, 1 oder 2 cc in einer Agar- oder Gelatineplatte vertheilt und bis zum Kulturbeginn auf Eis aufbewahrt; ausserdem wurde noch Wasser in sterilen Kölbchen mitgenommen. Im Trinkwasser konnte nur B. fluorescens liquefaciens nachgewiesen werden und auch dieser bloss dann, wenn 9 cc des Wassers zum Beimpfen einer Bouillonkultur dienten; auf Platten, die mit 2 cc versetzt waren, entwickelte sich nichts.

Das Cabinenwasser liess auf Gelatineplatten nach 7 Tagen 160 Colonien wachsen: gelbe, sowie ganz kleine, weisse, von Kokken verursachte, verflüssigende, sowie weiss-graue Häutchen, die aus Bacillen bestanden. Die Agarplatten verhielten sich ähnlich.

Das Thermalwasser Badens ist also als beinahe keimfreies Wasser anzusehen.

Auf Schwefelbakterien, die zweifellos vorhanden sind, wurde nicht gefahndet. *Benecke.*

Roze (153, 154) behauptet den Grund einiger Kartoffelknollenkrankheiten in Bakterienformen gefunden zu haben, die er erhielt, wenn er Schnitte aus den erkrankten Knollen in feuchter Luft liegen liess. *Koch.*

Roze (155) beschreibt, dass Micrococcus albidus mit isolirten Zellen gesunder Kartoffelknollen unter dem Mikroskop zusammengebracht nach einigen Tagen in die Zellen eindringt, ohne Zerstörungen anzurichten. Bringt man aber eine vom Verf. auf Kartoffeln gefundene Bakterienform, die nach des Verf. unzureichend begründeter Ansicht Bacillus subtilis ist, hinzu, so verschwinden die Membranen der Kartoffelzellen völlig und die Stärkekörner erscheinen angefressen. Angeschnittene Kartoffeln sollen von beiden Bakterien zusammen in der Weise verändert werden, dass die Epidermis erhalten bleibt, die Zellen sich von einander trennen und die Stärkekörner angefressen erscheinen. Dabei soll Buttersäureentwicklung eintreten.

Der Verf. dürfte kaum Garantien dafür übernehmen können, dass nur die von ihm genannten Bakterienformen in seinen Versuchen gegenwärtig waren. *Koch.*

Roze (156) erwähnt hier, dass in kranken Kartoffeln zwei Arten eines Pilzes vorkommen, den er für einen Myxomyceten hält und Amylo-

trogus nennt. Die Plasmodien desselben sitzen auf den Stärkekörnern, die sie zerstören. *Koch.*

Behrens (88) beschäftigt sich in seinen „Studien über die Konservirung und Zusammensetzung des Hopfens" eingehend mit den Mikroorganismen des Handelshopfens. HARZ fand Aspergillus glaucus, Penicillium glaucum, Mucor nigricans, M. racemosus, M. mucedo, Cladosporium penicillioides, Haplotrichum roseum und Ulocladium botrytis. MATTHEWS und LOTT fügten dazu das Oïdium lupuli. Nach A. MOHL[1] soll die Secretion des ätherischen Oeles in den Hopfendrüsen durch M. humuli launensis hervorgerufen werden. Dieser Micrococcus soll auch der Urheber des Altwerdens des Hopfens sein. Wie es scheint verdankt der M. humuli launensis seine Existenz einer unrichtigen Deutung kleinster im Wasser emulsionsartig vertheilter Secrettröpfchen.

BROWN und MORRIS[2] wiesen das Vorkommen von Hefe im Hopfen nach. NETTELTON hebt die grosse Rolle hervor, welche speciell organisirte Fermente bei der Zersetzung des Hopfens, wenn dieser einen zu grossen Wassergehalt besitzt, spielen. Verf. beschrieb im Jahre 1894 als Ursache der Trimethylaminbildung im Hopfen einen Bacillus lupuliperda[3], der bei der Selbsterwärmung des Hopfens eine Rolle zu spielen schien. Seither hat sich die Auffassung desselben in manchen Punkten modificirt. Auch die früher mitgetheilte Vermuthung, dass im Hopfen keine in ihm entwicklungsfähige anaërobiotische Mikroorganismen vorhanden seien, hat sich als irrig erwiesen. Was die Zahl der im Hopfen vorhandenen Keime betrifft, so ist es selbstverständlich, dass dieselbe bei Hopfen verschiedenen Ursprungs und verschiedener Jahre sehr wechseln wird. Nach den Untersuchungen des Verf. enthielt 1 g Hopfen 13637600 Keime, darunter 422800 Schimmelpilze; derselbe Hopfen geschwefelt 8056300, darunter 169200 Schimmelpilze. Ein geschwefelter californischer Hopfen enthielt nur 3500 Keime.

Beim Lagern im trocknen Zustande nimmt der Keimgehalt des Hopfens allmählig ab. So hatte die Zahl der Keime im 1895er Hopfen nach sechsmonatlicher Aufbewahrung im Zimmer sich von 13637600 Keime auf 3178000 im Gramm, also auf c. $^1/_4$ vermindert. Es handelte sich um Bakterien und zwar wurden nur Stäbchenbakterien gefunden, Hefen- und Schimmelpilze.

Die Keime haben in den Hopfenzapfen nicht ihren gewöhnlichen Aufenthaltsort, sondern kommen dahin nur durch Zufall, durch Wind oder Insekten. Es ist wohl kaum ein Zweifel, dass die verhältnissmässig reichen

---

1) KOCH's Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 60.
2) KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 137.
3) KOCH's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 76 u. 78.

Mengen von Zucker und dergleichen, die im Honigthau den Organismenkeimen geboten sind, denselben eine ausgiebige Vermehrung ermöglichen.

Der Keimgehalt des Hopfens ist absolut kein Maassstab für seine Qualität. Hoher Wassergehalt ist der grösste Feind des Hopfens. Bei einem Wassergehalt von 8-10 $^0/_0$ ist vollkommen ausgeschlossen, dass die auf ihm vorhandenen Keime ihre Lebensthätigkeit aufnehmen und der Hopfen der Gefahr der Selbsterwärmung ausgesetzt ist. Schon an anderer Stelle hat Verf. die Ursache der Selbsterhitzung des Hopfens ausführlich behandelt. Die damals geäusserten Ansichten haben sich jedoch zum Theil als zu enge und auf unvollkommener Induktion beruhend erwiesen und werden in der vorliegenden Mittheilung richtig gestellt.

Als Ursache der Selbsterwärmung des Hopfens beleuchtete Verf. früher den B. lupuliperda. Verf. kann jetzt einen Zweifel nicht unterdrücken, ob der B. lupuliperda wirklich die alleinige Ursache der Erwärmung ist. Viele Untersuchungen anderer Fäulnissvorgänge haben dem Verf. gezeigt, dass fluorescirende Bakterien allerdings stete Begleiter des Fäulnissprozesses sind, aber nicht ihre Urheber. Dass zu einem gewissen Zeitpunkt der relativ unschuldige fluorescirende Begleiter in weitaus überwiegender Anzahl und sogar fast ausschliesslich vorhanden ist und der eigentliche Fäulnisserreger dagegen fast ganz verschwindet, ist sehr wohl denkbar. Die Frage konnte durch Nachuntersuchung nicht entschieden werden, da bei dem Hopfen 94 er und 95 er Ernte der fluorescirende Trimethylamin-Bildner überhaupt nicht auftrat. Diesmal wimmelte der warme Hopfen von anderen Organismen, Hefen und ganz besonders Bakterien; auch das Trimethylamin fehlte.

Der Verursacher der Trimethylaminbildung, der B. lupuliperda, ist ein obligat aërobiotischer Bacillus, der zu den fluorescirenden gehört und auf keinem der Substrate Sporen bildet. Die einzelnen Zellen sind im Mittel 0,68 μ dick; ihre Länge schwankt ausserordentlich, zwischen 2,5 μ und einer die Breite kaum übersteigenden Grösse. Die Bewegung der Kurzstäbchen erinnert an diejenige des B. termo. An der Oberfläche der Nährflüssigkeit findet eine Ansammlung von Stäbchen statt und dieselben wachsen hier zu langen, vielfach verschlungenen Zellenfäden aus, in denen jede Zelle von einer dicken Schleimhülle umgeben ist. Dem blossen Auge erscheint diese Zoogloea als eine weisse, rahmartige Masse. In Plattenkulturen auf Bouillongelatine bildet der Bacillus weisse Colonien von rundlichem Umriss. Die Gelatine fluorescirt grün und verbreitet bald einen intensiveren Geruch nach Trimethylamin. Zugleich wird sie langsam verflüssigt. Das Verflüssigungsvermögen geht allmählig verloren. Rohrzucker wird von dem Organismus nicht invertirt; ebenso vermag er Stärke nicht anzugreifen.

Mit der Erfahrung, dass die Fähigkeit des Bakteriums, die Gelatine zu verflüssigen, nicht constant ist, fällt einer der Gründe weg, welche Verf.

bestimmten, denselben als B. lupuliperda von dem Bacillus (fluorescens) putidus Flügge zu trennen. Als einziger wesentlicher Unterschied bleibt nur noch die Resistenz des ersteren gegen das Austrocknen übrig, welche dem letzteren vollständig abzugehen scheint. Der fluorescirende Farbstoff wird nur bei alkalischer Reaktion sichtbar.

In Lösungen von Asparagin und Ammonsalzen von organischen Säuren bildet der Bacillus freies Alkali, Ammoniak; aus Zucker bildet derselbe dagegen Säure, wahrscheinlich Buttersäure.

Der Organismus bildet auch in sterilisirtem Hopfenextrakt Ammoniak und Trimethylamin.

Ein zweiter Schädling des Hopfens, dessen Einwirkung auf das Substrat näher untersucht wurde, ist ein Aspergillus, der in seinem Aeusseren dem Aspergillus glaucus vollständig gleicht. Aehnliche Veränderungen wie dieser Pilz bringt im Hopfenextrakt auch ein Penicillium hervor, das im Jahre 1893 auf lagerndem Hopfen in Menge auftrat und eine braune Farbe desselben hervorrief. Von Penicillium glaucum unterschied sich der Pilz nur durch die blaugraue Farbe seiner Konidienträger-Rasen, hervorgebracht durch die Farbe der Sporenmassen; bei Kultur im feuchten Raum bildet er aber wie jener grüne Sporen. Dass die genannten Schimmelpilze, abgesehen von der braunen Färbung, die der von ihnen befallene Hopfen annimmt, und von den destruktiven Wirkungen auf die einzelnen Hopfenbestandtheile, sehr nachtheilig sind für die Qualität des Hopfens, ist selbstverständlich.

Hefen scheinen nicht in jedem Hopfen vorzukommen. So fand Verf. keine in Proben verschiedener Handelshopfen der Ernte 1895, in Saazer, Kalifornier und russischem Hopfen. Die Hopfen der Versuchsanlage in Karlsruhe zeigten sich 1894 sowohl wie 1895 relativ reich an Hefekeimen, die sich stets besonders reichlich und fast ausschliesslich entwickelten, wenn der Hopfen im feuchten Zustande bei Sauerstoffabschluss gehalten wurde, augenscheinlich aber auch bei der Selbsterhitzung sich lebhaft vermehrten.

Die ersten gelungenen Versuche, im Hopfen entwicklungsfähige Anaërobien (Hefen) zu finden, wurden im Beginn des Jahres 1895 mit Hopfen 1894 er Ernte gemacht. Aufbewahrung von Hopfen in einer Kohlensäure-Atmosphäre, wie sie von Issleib u. A. vorgeschlagen ist, schützt also den Hopfen nicht vor Zersetzung, wenn er nicht durch genügendes Trocknen und Abhaltung einer jeden späteren Gelegenheit zur Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft überhaupt ungeeignet gemacht ist, als Substrat für irgend welche Organismen zu dienen. Die Hefen des Hopfens gehören nach diesbezüglichen Versuchen nicht zu denjenigen, welche als gährschwache bezeichnet werden.

Bei einem Versuch über den Zeitpunkt, wann die Hefen sich auf den Dolden einfanden, wurde keine Gährung von gezuckertem Hopfenextrakt

erhalten bei Infektion mit blühenden Dolden (17. Juli 1895); dagegen waren Hefen sicher vorhanden in den beinahe reifen, übrigens von Blattläusen und Russthau zum Theil befallenen Dolden, die am 13. August derselben Anlage entnommen wurden.

Das jedenfalls sehr häufige, wenn auch nicht regelmässige Vorkommen echter gährungsfähiger Hefen in den Hopfendolden erscheint Verf. deshalb besonders interessant, weil sich dadurch ein alter Volksglaube bestätigt, der im Hopfen etwas Gährung Erregendes sieht. Es wäre ja auch nicht unmöglich, dass wenigstens die eine oder die andere Rasse der Bierhefen ursprünglich vom Hopfen stammt, mit diesem in die Würze gebracht wurde.

Auf Plattenkulturen liessen sich mit blossem Auge zwei Arten von Hefecolonien unterscheiden, von denen die eine von einer sehr kleinzelligen, dem Apiculatus-Typus angehörenden Hefe gebildet wurden, die andere von einer grosszelligen. Von letzterer wurden Reinkulturen hergestellt. In ihrem Aussehen und Verhalten bei der Gährung ähnelt sie den untergährigen Bierhefen vom Typus Saccharomyces cerevisiae Rees. Sporenbildung bei 18-20^0 nach 22 Stunden; Sporen meist zu zweien oder dreien. Die Sporen sind kugelförmig bei einem Durchmesser von 4-4,5 μ. Eine Sporenmembran ist vom hyalinen Inhalt kaum zu unterscheiden. Die Sporen unterscheiden sich ausserdem durch den gleichmässig hyalinen Inhalt von denen der Kulturformen.

Bei der Keimung der Sporen findet man häufig zwei neben einander liegende Sporen, deren Keimschläuche fusionirt und zu einem verschmolzen sind. Sie unterscheiden sich hierdurch von den bisher beobachteten Hefen überhaupt mit Ausnahme des S. Ludwigii.

Eine Hautbildung wurde nicht beobachtet. Die Riesencolonie auf 10proc. Mostgelatine besitzt ein ausserordentlich zierliches Aussehen.

Dextrose und Laevulose (d-Fructose) und jedenfalls auch Maltose, nicht aber Milchzucker und Galactose werden vergohren. Rohrzucker wird nicht invertirt.

Die Untersuchungen haben also Folgendes ergeben:

1. Die Selbsterwärmung des Hopfens in den Ballen beruht auf der Entwicklung und Thätigkeit von Mikroorganismen in demselben, die aber in den einzelnen Fällen nicht stets derselben Art angehören.
2. Einer der bei der Selbsterwärmung vielfach betheiligten Organismen ein dem Bacillus (fluorescens) putidus Flügge nahestehendes Stäbchenbakterium bildet im Hopfen Ammoniak und Trimethylamin; das letztere kommt in gesundem Hopfen nicht vor.
3. Die Schimmelpilze (Aspergillus, Penicillium) zerstören den Säuregehalt des Hopfens und bilden aus den Salzen der organischen Säuren kohlensaure Salze.

4. Von Anaërobien wurden Hefen im Hopfen gefunden, von denen eine Form isolirt und näher untersucht wurde.
5. Die Zahl der im getrockneten Hopfen vorhandenen Keime ist eine ausserordentlich wechselnde; beim Lagern nimmt ihre Zahl ab.

Will.

Behrens (89) führt bezüglich des Schwefelns des Hopfens welches ganz allgemein als eines der wesentlichsten Mittel zur Conservirung desselben gilt, aus, dass dasselbe in England, Belgien und Amerika schon seit Langem üblich, in Bayern erst Ende der 50er Jahre zur Anwendung kam.

Auch heute noch läuft das, was wir über die Wirkung des Schwefelns wissen oder annehmen, wesentlich auf die Ansichten hinaus, welche Liebig in einem Gutachten geäussert hat.

Danach büsst der Hopfen durch die Behandlung mit schwefliger Säure die Fähigkeit ein, in Gährung und Fäulniss überzugehen, und weiter lässt geschwefelter Hopfen sich viel leichter trocknen als ungeschwefelter, da ersterer das in seiner Substanz gebundene und festgehaltene Wasser nicht mehr zurückhält.

Dass geschwefelter Hopfen, wie Fruwirth irrthümlich unter Berufung auf die Autorität Liebig's angiebt, nicht so leicht Wasser anzieht wie ungeschwefelter, wurde von dem Verf. durch einen speciellen Versuch als unbegründet erwiesen.

Eine kritische Untersuchung der desinficirenden Wirkung der schwefligen Säure auf den Hopfen, welche von vorneherein als die beachtenswertheste Wirkung des Schwefelns und als Hauptzweck der Operation betrachtet werden muss, fehlte bis jetzt. Verf. führte daher einige Laboratoriumsversuche mit geschwefeltem und ungeschwefeltem Hopfen aus. Der lufttrockene Hopfen (etwa 10 $^0/_0$ Wassergehalt) wurde im grob gemahlenen Zustand in einen tiefen Glascylinder lose eingefüllt und dann schweflige Säure über denselben geleitet. Selbst bei sehr starker Schwefelung (das Schwefligsäure-Gas — 11.4 Volumproc. — wurde mit Luft gemischt in 50 Minuten durch den Hopfen — 50 g — gesogen, während aus dem Aspirator 12.3 l Wasser ausflossen) war der Keimgehalt nur um 40 $^0/_0$ heruntergegangen. Der Schätzung nach war die Zahl der verflüssigenden Colonien vermindert. Im Uebrigen waren die gleichen Formen der Bakterien- und Hefecolonien bei geschwefeltem und ungeschwefeltem Hopfen vorhanden. Im Verhältniss zum Procentsatz der überhaupt getödteten Keime waren die Schimmelpilzsporen besonders stark mitgenommen, indem etwa 60 $^0/_0$ die Schwefelung nicht überstanden hatten. Selbst eine Gelatine energisch verflüssigende sogenannte schwarze Hefe, die wahrscheinlich zum Russthau des Hopfens (Capnodium salicinum) in Beziehung steht und weder Alkohol noch Sporen bildet, wurde aus dem geschwefelten Hopfen isolirt.

Es geht indessen nicht an, die Resultate der Laboratoriumsversuche

ohne Weiteres auf die Verhältnisse der Praxis zu übertragen, da sich ein stark und ein schwach geschwefelter Handelshopfen als ausserordentlich arm an Keimen erwiesen. Stark geschwefelter Californier enthielt im Mittel im Gramm c. 2500 Keime, schwach geschwefelter Saazer 3600 Keime.

Als Resultat der vorliegenden Untersuchungen über das Schwefeln des Hopfens glaubt Verf. folgende Sätze hinstellen zu können:

1. Das Schwefeln des getrockneten Hopfens bleibt ohne Einfluss auf dessen hygroscopische Eigenschaften.
2. Die desinficirende Wirkung der schwefligen Säure auf die Mikroorganismen des Hopfens ist wie in allen anderen bisher untersuchten Einzelfällen, wenigstens höchst wahrscheinlich, eine sehr unsichere und zweifelhafte.
3. Von den dem Schwefel zugeschriebenen Wirkungen ist also nur die Farbenverbesserung eine durchgreifende.
4. Der Hopfen verschluckt beim Schwefeln schweflige Säure und zwar umsomehr, je stärker geschwefelt wird; nur ein Theil des absorbirten Gases bleibt unverändert, ein anderer wird zu Schwefelsäure oxydirt und ein dritter geht organische, durch Alkalien zersetzliche Verbindungen mit irgendwelchen Hopfenbestandtheilen ein.

Verf. studirte ferner die Wirksamkeit des Formalins sowie von Chloroform auf Hopfen. Selbst nach 14tägiger Einwirkung von Formaldehyddämpfen auf 50 g Hopfen waren jedoch noch lebensfähige Organismen vorhanden. Dagegen war die keimtödtende Wirkung des Chloroforms bei der zur Verwendung gekommenen, allerdings unverhältnissmässig hohen Concentration (1 cc Chloroform auf 10 g gemahlenen Hopfen während 3 Tagen) eine sehr zufriedenstellende. Der Keimgehalt überhaupt war auf 17.4 $^0/_0$, der Gehalt an Schimmelpilzkeimen auf 4.8 $^0/_0$ heruntergedrückt worden.

Der chloroformirte Hopfen ist jedoch entschieden blasser und missfarbiger als der ursprüngliche. Eine schädliche Wirkung der Chloroformbehandlung auf die Vergährung lässt sich, wie ein Versuch zeigte, nicht nachweisen.

Wenn auch der Versuch relativ günstig ausgefallen ist, so ist der Verf. doch weit entfernt, das Chloroform als Ersatz der schwefligen Säure in Vorschlag bringen zu wollen; es sollte nur darauf hingewiesen werden, dass es überhaupt Mittel zur Desinfection des Hopfens giebt, welche die schweflige Säure in ihrer Wirkung weit übertreffen und dabei dem eigentlichen Werth der Waare ebensowenig Abbruch thun wie die letztere selbst.

Will.

Behrens (90) hatte aus seinen früheren Versuchen den Schluss gezogen, dass keine der von Liebig und anderen Forschern dem Schwefeln des Hopfens zugeschriebenen qualitätsverbessernden Wirkungen existirt ausser

der Farbenaufbesserung. Die Vernichtung der vorhandenen Pilz- und Bakterienkeime insbesondere war eine ganz unzulängliche. Später beobachtete Verf. einen ganz auffallenden Unterschied zwischen dem wässerigen Extrakt des geschwefelten und des ungeschwefelten Hopfens bezüglich der Besiedlung durch Schimmelpilze. Nur auf der Abkochung des ungeschwefelten Hopfens war nach mehreren Tagen eine üppige Schimmelvegetation entstanden, bestehend aus Penicillium, Aspergillus, Mucor stolonifer. Auf dem Extrakt des geschwefelten Hopfens hatten sich unterdessen nur sehr wenige kleine und noch sterile Mycelflöckchen eingefunden. Wiederholte exakte Versuche ergaben vollkommen dasselbe Resultat, so dass kein Zweifel bestehen kann, dass die Schwefelung dem Hopfen gewisse antiseptische Eigenschaften verleiht, ihn zu einem ungünstigen Nährboden macht. Jedenfalls beruht das antiseptische Verhalten geschwefelten Hopfens auf chemischen Veränderungen, welche in ihm durch die Schwefligsäure hervorgebracht sind. Freie Schwefligsäure war in den vom Verf. geprüften Dekokten nicht mehr vorhanden. In einem vom Verf. näher untersuchten Hopfen waren jedenfalls keine Keime thermophiler Bakterien anwesend, die im Stande waren, in Hopfen sich zu entwickeln. *Will.*

Hoffmann (125) suchte die Frage nach der Zahl der Mikroorganismen auf dem Getreide in der Weise zu beantworten, dass er von verschiedenen Sorten Gerste, Roggen, Weizen und Hafer aus verschiedenen Gegenden je 7.5 g mit 300 cc Wasser eine halbe Stunde lang unter häufigem Umschütteln stehen liess. Ein Tropfen der Flüssigkeit wurde sodann in den verflüssigten Nährboden — Fleischextrakt-Agar, Fleischextrakt-Gelatine und Bierwürze-Agar — gebracht. Auf dem Fleischextrakt-Agar wurde die Gesammtheit der entwickelten Keime festgestellt; auf der Fleischextrakt-Gelatine wurden die verflüssigenden Bakterien und auf dem Bierwürze-Agar die zur Entwicklung gekommenen Pilzkeime (Schimmelpilze) gezählt.

Die Zahl der Bakterien in 0.1 g der untersuchten Proben schwankte zwischen 7400 und 1164000; unter diesen befanden sich 0-167000, welche die Nährgelatine verflüssigten. Die Zahl der Schimmelpilzcolonien betrug 0-44000.

Eine sehr gut geputzte und von halben Körnern sorgfältig befreite Gerste von vorzüglicher Beschaffenheit ergab, in der gleichen Weise untersucht, auf 0.1 g 16000-20000 Keime, welche auf Fleischsaftgelatine wuchsen. Nach 3 Monaten zeigte die in einer Blechbüchse aufbewahrte Gerste nur noch 112 Keime.

Aus der letzten Bestimmung und aus verschiedenen qualitativen Versuchen, die noch zu späteren Zeiten gemacht wurden, ergab sich die Bestätigung der schon längst bestehenden Annahme, dass auf einem trockenen und sauber aufbewahrten Getreide die Zahl der Keime stetig mit der Zeit abnimmt.

5*

Trotz sorgfältigster Auswahl der Gerste trat bei jedem Weichversuch mehr oder minder stark ein unangenehmer Geruch auf, der desto stärker wurde, je länger die Gerste mit demselben Weichwasser in Berührung blieb. Ueberall da, wo dieser Geruch auftrat, war ein Termobakterium, Proteus hom., zugegen, durch welches höchst wahrscheinlich der faulige Geruch veranlasst wird. Wenn die Gerste nicht gar zu lang mit diesem faulig riechenden Weichwasser in Berührung war, konnte der Geruch von der Gerste durch fleissiges Waschen mit Wasser entfernt werden.

Während der Weiche wurden Gase, wahrscheinlich Kohlensäure, Wasserstoff und Sumpfgas, entwickelt.

Die halben und verletzten Körner sind in der Praxis in Bezug auf die endgiltige Anzahl der Bakterien in der Weiche ohne Bedeutung, wenn nur sonst die Handhabung des Weichprocesses richtig ist. Die Uebelstände, welche verletzte und halbe Körner mit sich bringen, machen sich erst auf der Tenne bemerkbar.

Verf. führt ferner zwei Versuche an, bei welchen im ersten während und nach der Weiche gelüftet wurde und die gebildete Kohlensäure abfliessen konnte, im zweiten jedoch nicht gelüftet wurde und die Kohlensäure nicht entweichen konnte.

Aus beiden Versuchen lässt sich Folgendes ersehen: Bei der gelüfteten Gerste, also unter Bedingungen, wie sie ungefähr in der Mälzereipraxis stattfinden, tritt nach unten in der Gerstenschicht hin eine viel grössere Vermehrung von Bakterien auf, als oben. Der Grund liegt darin, dass Wasser und Kohlensäure nach unten sinken und der Entwicklung von Bakterien förderlich sind, während oben in der Nähe der Oberfläche geringere Feuchtigkeit und Gegenwart von Luft die Entwicklung der Bakterien einschränken.

Die vorliegenden Versuche bestätigen die für die Mälzereipraxis bekannten Vorschriften:

1. Man soll das Weichwasser häufig wechseln, besonders am Anfange.
2. Man soll auf der Tenne dafür sorgen, dass das kohlensäurehaltige Wasser gut abfliesst.
3. Man soll für guten Luftzutritt sorgen. Diese Vorschriften sind auch dann zu befolgen, wenn man eine idealgute Gerste verarbeitet.

Will.

Konservirungsverfahren, Sterilisation, Antiseptika

Scheurlen (160) prüft durch eine Reihe biologischer Versuche die Richtigkeit der von der physikalischen Chemie aufgestellten Regel, dass der Hydratgehalt wassergelöster Körper mit der Concentration, der Temperatur und unter dem Einflusse mitgelöster wasserentziehender Salze wechselt.

Handelt es sich um wassergelöste Desinfektionsmittel, so müssen verdünntere Lösungen derselben die gleiche Desinfektionskraft erhalten wie concentrirtere, wenn man durch geeignete Behandlung das Molekül der niedrig procentigen Lösung in denselben Zustand (Hydratgehalt) überführt, den es in der hochprocentigen besitzt. Die Wirkung der Erwärmung in dieser Hinsicht bei Anwendung von Desinfektionsmitteln ist längst bekannt und wird als so selbstverständlich angesehen, dass man darüber weiter gar nicht mehr nach den Ursachen der Erscheinung fragt. Z. B. besitzt eine 3proc. wässerige Carbollösung bei 40-45° C. dieselbe Desinfektionskraft Milzbrandsporen gegenüber wie eine 6proc bei etwa 20° C. Ersteres ist nun nicht auf eine gemeinsame Wirkung der Wärme und des Phenols zurückzuführen, da eine Temperatur von 40-45° C. an und für sich den Milzbrandsporen nicht schadet, sondern vielmehr darauf, dass bei 40-50° C. in der 3proc. Lösung das Phenol in demselben wirksameren Molekularzustande (Hydratgehalt) sich befindet, wie in der concentrirteren 6proc. bei 20° C.

Durch eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Desinfektionsmitteln bei Staphylococcus pyogenes aureus und Milzbrandsporen zeigt nun Verf., dass thatsächlich verdünnte wässrige Lösungen der Desinfektionsmittel denselben Desinfektionswerth erreichen wie concentrirtere, wenn ihnen solche Mengen von geeigneten an und für sich nicht desinficirend wirkenden Salzen (Kochsalz u. s. w.) zugesezt werden, dass gerade eine Aussalzung des Desinfektionsmittels eben eintritt. Näheres über die Versuche möge im Original eingesehen werden. *Schulze.*

Beckman (87) findet in Bestätigung der Versuche Scheurlen's, dass ein Zusatz von Kochsalz zu Phenol die Desinfektionswirkung des letzteren verstärkt. Bei Staphylococcus aureus wirkte schon der Zusatz von 1 % NaCl bedeutend, während bei Milzbrandsporen grosse Mengen nöthig sind, um eine wahrnehmbare Verstärkung der Wirkung herbeizuführen. Die Resultate mit Staphylococcen lassen den Verf. die von Scheurlen geäusserte Ansicht bezweifeln, dass das Kochsalz diese Wirkung zeigt, indem es dem in der Lösung vorhandenen Phenolhydrat Wasser entzieht, wodurch nicht dieses, das schwach wirkt, sondern das stärker wirkende Phenolmolekül wirksam wird. *Behrens.*

Palozzi (141) versucht mit Erfolg pathogene Bakterien in einem Zimmer von 50 cbm durch Rauch, der durch Verbrennen von feuchtem Holz erzeugt wurde, abzutödten. Es sei hier darauf verwiesen, da die Leser dieses Berichtes vielleicht einmal wünschen, ähnliche Versuche über die Wirkung des genannten bequemen Desinfektionsmittels auf nicht pathogene Mikroorganismen zu machen, obwohl der Rauch langsam nur zu wirken scheint, denn Bacillus subtilis war im Staub auch nach 60 Stunden noch nicht durch den Rauch getödtet. (Annales de Micrographie) *Koch.*

Hesse (124) bestäubt Agarplatten, die gleichzeitig der Luftinfektion

ausgesetzt waren, theilweise mit Jodoform oder Xeroform. Jodoform wirkt nur in geringem Maasse wachsthumshemmend, Xeroform dagegen stärker und in dickeren Schichten entschieden wachsthumsverhindernd. *Behrens.*

Clayton (101) führt aus, dass Chlor in gasförmiger oder gelöster Form oder Chlorkalk oder Natriumhypochlorit als Desinfektionsmittel den Phenolen und dem Sublimat gegenüber Vortheil biete, weil es das Eiweiss nicht coagulirt. Im coagulirten Eiweiss werden aber Mikroorganismen der tödtlichen Wirkung der Desinficientien entzogen. Nach Versuchen von Boyce und solchen des Verf. an einigen pathogenen Bakterien, auch Sporen derselben, tödtet eine Natriumhypochloritlösung mit 1 % disponiblem Chlor Sporen von B. anthracis in 24 Stunden nicht, sondern schwächt sie nur. Eine Lösung mit 2,5 % disponiblem Chlor tödtet die Sporen in 30 Minuten, eine 5proc. Lösung tödtet in 1 Minute, während eine 5proc. Phenollösung nicht dazu im Stande ist; eine 0,5proc. Sublimatlösung tödtet ebenfalls in einer Minute. Werthvoll wird das Hypochlorit als Desinficiens auch deshalb, weil es mit Wasser unbegrenzt mischbar ist und sich gasförmiges Chlor aus der Lösung entwickelt, welches auch die in der Nähe der Flüssigkeitsoberfläche befindlichen Mikroorganismen tödtet. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Schattenfroh (158) will die früheren Untersuchungen von Löw[1] über die Wirkung von stickstoffwasserstoffsauren Salzen auf niedere Organismen ergänzen und erweitern. Untersucht wurden das Natrium- und Ammoniumsalz bei einigen Schimmel- und Sprosspilzen, Bakterien und Cladothrixarten, die in den für jede Art geeignetsten Nährlösungen gezüchtet wurden. Die Antiseptika liess Verf. in Mengen von $^1/_{20}$ bis 1 % einwirken. In Nährlösungen, welche 1 % eines der beiden Salze enthielten, vermochte keiner der untersuchten Organismen mehr zu wachsen. Die Resultate bestätigten vollkommen die früher von Löw gefundenen. *Schulze.*

Grether (121) prüft einige der Methoden zur Klärung von städtischen Abwässern auf ihre Wirkung in chemischer und bakteriologischer Hinsicht. Gegenstand der Prüfung war Wasser aus einer der Berliner Pumpstationen (V des Radialsystems). Die einfache Sedimentirung ist sehr wirksam hinsichtlich der Beseitigung von suspendirten Stoffen. Die Keimzahl wird ebenfalls verringert, vorausgesetzt, dass die Sedimentirung zur rechten Zeit unterbrochen wird.

Bezüglich der bakteriologischen Wirkung einer Kalkreinigung prüft Verf. die Frage, ob es Vortheile gewährt, ein Kanalwasser vor der Kalkreinigung einer Sedimentirung zu unterwerfen, wodurch, falls die suspendirten Stoffe grössere Mengen von Kalk unwirksam machen, eine bessere Ausnutzung des Kalkes für die chemische und bakteriologische Reinigung zu erreichen sein würde.

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Ges. 1891, II.

Bei der experimentellen Prüfung dieser Frage stellte es sich heraus, dass die desinficirende Wirkung des Kalkes durch ein vorhergehendes Sedimentiren des Abwassers nicht erhöht wird. An sich ist die desinficirende Wirkung des Kalkes relativ gross, schon 0,05 % verminderten die Keimzahl und verzögerten das Wachsthum der Bakterien, 0,2 % bewirkten im Allgemeinen eine völlige Desinfektion des Abwassers. Nur das dabei entstehende Sediment enthielt immer noch einige entwickelungsfähige Keime.

Die desinficirende Wirkung des Kalkes wurde aber nicht unwesentlich gesteigert bei fraktionirtem Kalkzusatz, wenn also dem Abwasser erst eine geringere Kalkmenge (0,05-0,1 %) und nach der durch rasche Sedimentirung erfolgten Klärung der Rest (0,05-0,2 %) zugegeben wurde.

Bei seinen Versuchen beobachtete Verf., dass es immer dieselben Arten von Bakterien waren, welche bei höheren Kalkzusätzen der Wirkung derselben widerstanden. Es traten so drei Kokkenformen, sowie eine Stäbchenform mit Köpfchensporen (Trommelschlägerform) hervor, keiner von diesen wohnten aber pathogene Eigenschaften inne. *Schulze.*

Hankin (122) weist nach, dass die Cholera-Bakterien durch das natürliche Wasser indischer Flüsse bald getödtet werden, während sie sowohl im natürlichen Wasser stehender Gewässer wie im gekochten Flusswasser sich vermehren. Die baktericide Wirkung des natürlichen Flusswassers ist er geneigt auf die Gegenwart von flüchtigen Säuren zurückzuführen. *Behrens.*

Hankin (123) liefert den interessanten Nachweis, dass das Gangessowie das Jumnawasser ihre bactericide Wirkung der Gegenwart einer flüchtigen, sonst aber gegen Hitze widerstandsfähigen Substanz verdanken. Offenes Kochen zerstört die baktericide Wirkung, so dass sich die Choleravibrionen im gekochten Wasser wie im natürlichen Sumpfwasser sogar lebhaft vermehren. Anders, wenn das Kochen in geschlossenen Gefässen vorgenommen wird: Dann sterben die Choleravibrionen wie im natürlichen Flusswasser in kurzer Zeit ab. *Behrens.*

Vitali (172) zeigt, dass Oxalsäure den Fäulnissprocess verlangsamt, aber nicht ganz verhindert und dass sie sich selbst dabei zum grössten Theile unverändert erhält. (Chem. Centrabl.) *Koch.*

Formaldehyd

Walter (173) konstatirt auch, dass Formalin stark entwickelungshemmend auf Mikroorganismen wirkt. Formalin verhindert bereits in einer Concentration von 1:1000 das Wachsthum verschiedener pathogener Organismen völlig. Als Gas hemmt es schon in starker Verdünnung das Wachsthum. 1 % Lösungen tödten Reinkulturen pathogener Organismen in einer Stunde ab. *Koch.*

Schepilewsky (159) prüfte Formalin in wässriger Lösung und Gasform hinsichtlich seiner desinficirenden Kraft theils unter Glasglocken, theils in einer Kammer von 1 cbm.

Käufliches Formalin in Lösung wirkte auf vegetative Bakterienformen kaum stärker wie Carbolsäure. Auf Sporen der Milzbrandbakterien wirkt Formalin kräftiger ein als Carbolsäure aber 14 mal schwächer als Sublimat. Gasförmiges Formalin desinficirt stärker als die Lösung; feuchte Objekte werden dabei leichter steril gemacht als trockene.

In der Versuchskammer wurden vegetative Bakterienformen beim Verdampfen von $^1/_2$ cc Formalin auf 1 Liter Raum in 6-10 Stunden trotz starker Einhüllungen getödtet. Milzbrandsporen und andere widerstandsfähige Bakterien wurden in 16 Stunden getödtet, wenn 1 cc Formalin per Liter Raum verdampft wurde. Bei höherer Temperatur genügen kleinere Formalinmengen und kürzere Einwirkungszeit. Verf. bezweifelt schliesslich aber doch, dass man ganze Wohnräume etc. zuverlässig mit Formalin desinficiren könne. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

van Ermengem und **Sugg** (113) prüften die Wirkung des Formalins auf pathogene Bakterien bei 16° und 36-48°. Bei Versuchen mit B. rubiginosus und anthracis waren unter einer mit Formalindämpfen gefüllten Glocke die letzten Sporen nach 3-12 Stunden todt, was mit 5 % Carbollösung auch nach 6 Tagen nicht gelang. Sporenfreie Bakterien starben schon nach $^1/_4$ Stunde. In Reagensgläsern, deren Wattepfropfen mit Formalin befeuchtet war, wurden Bakterien in 24 Stunden getödtet. Die weiteren Versuche der Verf. mit Kleidern, Büchern etc. haben vorwiegend hygienisches Interesse. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Vaillard und **Lemoine** (171) erhalten bei Desinfektion grösserer Räume mit Formaldehyd zufriedenstellende Resultate, wenn die durch Verdampfen von Formalin in einem „autoclave formogène“ erhaltenen Dämpfe in den zu desinficirenden Raum hineingeleitet werden; weniger zufriedenstellend wirkten Methylalkohol-Lampen sowie direkte Verdampfung von Formalin im Zimmer. Immer aber beschränkt sich die Desinfektion auf die freie Oberfläche der zu desinficirenden Gegenstände. *Behrens.*

Roux und **Trillat** (152) kommen auf Grund ihrer den Verhältnissen der Praxis möglichst angepassten Desinfektionsversuche mit Formaldehyd, das durch Verbrennung von Methylalkohol sowie durch Verdampfung von Formalin erhalten wurde, zu einem für das Formaldehyd ausserordentlich günstigen Resultat. Selbst in 1400 cbm grossen Räumen war die Desinfektion eine beinahe vollständige. Sogar der Staub wurde unter den Versuchsbedingungen nahezu keimfrei. *Behrens.*

Bosc's (96) Versuche über den Desinfektionswerth der Formaldehyd-Dämpfe wurden in einem Saale des Hospitals Saint-Éloi zu Montpellier gemacht, der mit zwei angrenzenden Zimmern einen Raum von 737,5 cbm

umfasst. Die Formaldehyddämpfe wirkten schon bei fünfstündiger Dauer des Versuchs tödtlich nicht nur auf die eingetrockneten vegetativen Zustände, sondern auch auf die Sporen pathogener Bakterien (Bacterium anthracis). Es widerstanden nur die Sporen des Bacillus subtilis und B. mesentericus vulgatus, die hygienisch gleichgültig sind. Nur dann wird das Resultat zweifelhaft, wenn die zu desinficirenden Gegenstände den Formaldehyddämpfen nicht überall gleichmässig ausgesetzt sind oder das Eindringen der letzteren erschwert ist. Die zu desinficirenden Sachen sollen also derart angeordnet sein, dass sie den Dämpfen eine möglichst grosse Oberfläche bieten. Vor dem strömenden Dampf und anderen Desinfektionsmitteln hat die Anwendung des Formaldehyds das voraus, dass sie leicht ist, sicher wirkt und die behandelten Gegenstände nicht angreift. *Behrens.*

Nach **Strehl's** (166) Versuchen wirken Formalindämpfe nicht oder nur in geringem Grade abtödtend auf eingetrocknetes Bakterienmaterial (Milzbrandsporen und Staphylokokken). Besser wirken die Dämpfe gegenüber feuchten Objekten. *Behrens.*

Ehrlich (109) stellt zuerst Versuche darüber an, ob es möglich ist, Milch durch Zusatz von Formaldehydlösung zu konserviren, indem er von einer durch Verdünnung des 40proc. Handels-Formalins erhaltenen 8proc. Formaldehydlösung steigende Mengen der Milch zusetzte. Selbst ein Zusatz von 0,4 cc dieser verdünnten Formaldehydlösung sterilisirte die Milch noch nicht völlig, wenngleich ihre Haltbarkeit der ohne Zusatz belassenen Kontrolmilch gegenüber bedeutend verlängert wurde. Dabei und auch schon bei viel geringeren Zusätzen wurde aber die Milch durch den auftretenden Formaldehydgeschmack und -geruch völlig ungeniessbar. Kochen beseitigte diesen Uebelstand nicht, sodass also Formaldehyd für die Konservirung von Milch nicht in Frage kommen kann, so lange es nicht gelingt, denselben wieder aus der Milch zu entfernen.

Fleisch mit Formaldehydlösung oder -dämpfen behandelt, lässt sich ebenfalls längere Zeit erhalten, obgleich es nicht völlig sterilisirt wird, aber der bei längerer Formaldehydbehandlung auftretende üble Geschmack machen das Mittel auch zur Fleischkonservirung völlig ungeeignet.

Ein besonderes Verhalten von Pferdefleisch gegenüber anderen Fleischsorten bei der Formaldehydbehandlung konnte Verf. feststellen, indem er fand, dass Pferdefleisch bald einen höchst üblen Geruch nach — „altem Gänsebraten" — annahm. *Schulze.*

Elsner (110) hat ebenfalls Versuche über die konservirende Wirkung des Formaldehyds angestellt und kommt dabei zu etwas günstigeren Resultaten wie Ehrlich[1]. Besonders gut liessen sich Fische durch etwa 10 Minuten langes Einlegen in 0,2proc. Formaldehydlösung konserviren;

[1]) Vorstehendes Ref.

selbst unter ungünstigen Temperaturverhältnissen hielten sich dieselben etwa 14 Tage. Eine ungünstige Veränderung des Geschmackes war nicht zu konstatiren. Der Geschmack von Fleisch wurde aber durch 0,2proc. Lösungen immerhin bemerkbar ungünstig beeinflusst, dagegen konnte Verf. durch 10 Minuten langes Einlegen in eine 0,1proc. Formaldehydlösung Fleisch selbst in sehr heisser Zeit 5 Tage lang konserviren, ohne dass dabei ein unangenehmer Nebengeschmack auftrat.

Frische Erdbeeren verloren durch das Abwaschen mit Formaldehydlösung das Aroma, die Bildung von Schimmelpilzen wurde um 2 Tage verzögert. *Schulze.*

Rosenberg (150) berichtet in einer vorläufigen Mittheilung über die desinficirenden und konservirenden Wirkungen, welche er bei Anwendung des Dr. Oppermann'schen „Holzin“ und „Holzinol“ beobachtet hat. Holzin ist eine 60proc. methylalkoholische Formaldehydlösung, Holzinol desgleichen unter weiterem Zusatz von geringen Mengen Menthol, welches bei der Desinfektion von Räumen die die Schleimhäute reizende Wirkung des Formaldehydgases aufheben soll.

Holzin besitzt der gewöhnlichen wässerigen Formaldehydlösung (Formalin) gegenüber den Vorzug, dass es vollständig ohne theilweise Hinterlassung des unwirksamen Polymerisationsproduktes verdampft. Rosenberg und Oppermann verdunsten das Holzin bezw. Holzinol auf einem Asbestteller vermittelst eines lange glimmenden Glühkörpers[1].

Hinsichtlich der Wirkung der neuen Präparate in Dampfform hebt Verf. hervor, dass nicht nur eine Desinfektion sondern sogar eine vollkommene Sterilisation der Luft, der Räume und Gegenstände ohne die geringste Beschädigung der letzteren erreicht wird.

Fleisch konserviren Rosenberg und Oppermann dadurch, dass sie es den Holzin-Dämpfen aussetzen und nachher mit einem sofort erhärtenden Gelatineüberzuge versehen. Der dem Fleisch ev. noch anhaftende Formaldehydgeruch und -geschmack soll dadurch beseitigt werden, dass die Gelatine mit dem Formaldehyd eine geruch- und geschmacklose Verbindung eingeht. Auch in therapeutischer Beziehung und sogar für innerliche Verabreichung erhofft Rosenberg Vieles von den Präparaten. *Schulze.*

Rosenberg (149) berichtet hier über seine Versuche mit Holzinol, welche er bereits in einer vorläufigen Mittheilung (s. vorstehendes Referat) besprochen hatte.

In der Discussion wird ihm von Blum, Frankfurt a. M. entgegengehalten, dass die beobachteten Wirkungen des Holzinols lediglich auf den

---

[1]) Bei Anwendung einer Wärmequelle zur Unterstützung der Verdampfung hinterlässt übrigens auch die wässerige Formaldehydlösung kein festes Trioxymethylen als Rückstand, bezw. es dissociirt sich das entstandene Polymerisationsprodukt durch die Hitze wieder.

darin enthaltenen Formaldehyd zurückgeführt werden müssten, Wirkungen, welche erstens schon länger bekannt seien und zweitens nicht in dem Maasse beständen, wie Vortragender, dessen Versuche noch mit Fehlerquellen behaftet seien, behaupte. Auch in gesundheitlicher Beziehung sei Formaldehyd durchaus nicht vollkommen unschädlich. *Schulze.*

Gottstein (118) bemerkt zu der vorstehend referirten Veröffentlichung von Rosenberg, dass er schon vor Jahren ganz analoge Versuche zur Konservirung von Nahrungsmitteln gemacht habe, die aber wegen ihrer völligen Ergebnisslosigkeit nicht veröffentlicht seien. Nahrungsmittel wurden mit Gelatine überzogen und längere Zeit Formalindämpfen ausgesetzt. Der Gelatineüberzug verhornte nach Wunsch und die Konserven blieben unzersetzt, waren aber nach mehrmonatlichem Lagern derart verändert, dass sie für den Genuss völlig untauglich erschienen. Kartoffeln und Fleisch schrumpften und verhärteten völlig und waren durch Kochen nicht mehr zu erweichen. *Schulze.*

Rosenberg (151) behauptet gegenüber der vorstehend referirten Gottstein'schen Mittheilung dass nach seinem Verfahren eine Verhornung des Fleisches und des Gelatineüberzuges nicht eintrete, dass ersteres völlig normal weich und letzterer dauernd elastisch bleibe. Die Undurchlässigkeit der Gelatine werde überhaupt auf einem ganz anderen später ausführlich zu beschreibenden Wege erzielt. Ferner hätten Holzin bezw. Holzinoldämpfe ganz andere Eigenschaften wie Formalindämpfe, weil bei ersteren eine Substanz, die aus einer Verbindung von Formaldehyd mit Menthol bestehe, verdampfe. Menthol schon in geringer Menge zugesetzt, nehme dem Formaldehyd seine störenden und gefährlichen Eigenschaften.

Nach seiner Methode konservirtes Fleisch, das etwa 21 Stunden den Holzinoldämpfen ausgesetzt gewesen sei, sei noch nach 6 Wochen vollkommen weich, frisch und geniessbar gewesen. *Schulze.*

Gottstein (119) antwortet auf Rosenberg's Erwiderung noch einmal und hebt hervor, dass sich aus den chemischen Reaktionen des Holzinols ergebe, dass der Formaldehyd darin auch nur in Mischung mit den übrigen Bestandtheilen und nicht als chemische Verbindung enthalten sei. Holzin und Holzinol machen deshalb auch Gelatine genau in der Weise wasserunlöslich wie Formalin. Wenn daher das Rosenberg'sche Verfahren überhaupt Konserven von den behaupteten Eigenschaften gebe, so müssten diese auf andere Weise zu Stande kommen. *Schulze.*

Pfuhl (144) hat seine Versuche über die desinficirende Wirkung des Formaldehydgases in grösseren Räumen mit der verbesserten Krell'schen Formaldehydlampe angestellt, die ungefähr 200 g Methylalkohol fasst und bei welcher durch ein in das vorher angeheizte Brennerrohr eingeführtes Platinnetz die Formaldehydbildung in der bekannten Weise vermittelt wird. Pfuhl prüfte die Wirkung in 3 Versuchszimmern von 263, 92 und 60 cbm

Grösse. Die Zimmereinrichtungen blieben an Ort und Stelle und wurden durch das Formaldehydgas nicht im Mindesten beschädigt. Die Infektionsstoffe — frische und eingetrocknete tuberkulöse Sputa, Ausstrich davon auf Agar, ferner Reinkulturen von Typhusbacillen, Cholerabacillen u. s. w. auch Milzbrand und Tetanussporen — wurden in geeigneter, den praktischen Verhältnissen angepasster Weise in den Zimmern vertheilt. Die Dauer der Einwirkung der Dämpfe betrug für gewöhnlich 20-21 Stunden. Eine gewisse Schwierigkeit verursachte das Hineinbringen der vorher in Gang gesetzten Lampen in die Versuchszimmer, besonders wenn in denselben bereits einige Lampen in Thätigkeit waren, wegen der von dem Formaldehydgas auf die Schleimhäute ausgeübten Reizwirkung. Durch die Thätigkeit von 8 Lampen in dem 92 cbm und von 9 Lampen in dem 60 cbm grossen Zimmer wurden an Seidenfäden angetrocknete Typhusbacillen sowie der Staphylococcus aureus und Milzbrandsporen noch nicht mit Sicherheit abgetödtet. Verhältnissmässig leicht wurden frische und angetrocknete tuberkulöse Sputa desinficirt. Bei einem Versuch war eine Lampe in einem nur 1 cbm grossen Raum thätig und hier blieben nur Staphylococcus aureus und Milzbrandsporen (beide an Seidenfäden angetrocknet) am Leben.

Wegen der Schwierigkeit in grösseren Räumen eine genügende Anzahl von Lampen zu handhaben, glaubt Pfuhl das Desinfektionsverfahren vermittelst dieser Formaldehydlampen nicht ohne Weiteres empfehlen zu können. Er erwähnt aber noch, dass andere Forscher durch direkte Verdampfung fertiger Formaldehydlösung in geeigneten Apparaten wesentlich günstigere Resultate erhielten und sämmtliche Infektionsstoffe einschliesslich der Milzbrandsporen abtödten konnten. *Schulze.*

Bakterium coli; Unterscheidung desselben von ähnlichen Arten

Klie (129) prüft die Vermuthung Rosenthal's, dass das Kulturverfahren auf verdünnter Gelatine eventuell für die Differentialdiagnose des Typhus- und des Coli-Bacillus von Bedeutung sein könnte, kommt jedoch zu einem im Wesentlichen negativen Resultat. *Behrens.*

Piorkowski (146) zieht Bacillus coli und B. typhi verschiedener Herkunft in Harnbouillon, auf Harngelatine und Harnagar. Nur auf Harngelatine zeigten sich Verschiedenheiten: Der Colibacillus war hier schon nach 24 Stunden üppig gewachsen, der Typhusbacillus dagegen blieb stark zurück. *Behrens.*

Ehrenfest (108) isolirte aus frischen menschlichen Faeces 10 Bakterienformen, die ähnlich wie B. coli wuchsen, aber auf Gelatine oberflächlich häutchenförmige Colonien bildeten und die Gelatine nicht verflüssigten. Die so erhaltenen Organismen zeigten in Form und physiologischem Verhalten solche Verschiedenheiten, dass darunter 6 Arten unterschieden werden mussten. Es waren dabei zwei bewegliche und

zwei unbewegliche Kurzstäbchen sowie zwei Kokken. Das, was man heute als Bacterium coli commune betrachtet, ist also ein Sammelbegriff, der dringend der Revision bedarf[1]. *Behrens.*

Lembke (130) untersuchte die Faeces zweier Hunde bei wechselnder Kost (Brod, Fett und Fleisch) auf ihre Flora und findet konstant nur das Bacterium coli commune-Escherich, das übrigens bezüglich der Form der Individuen sowohl wie der Colonien sowie bezüglich der Intensität der Indol- und Gasbildung grosse Variationen zeigte. Die anderen Arten wechselten mit der Art der Ernährung, die also einen grossen Einfluss auf die Flora des Darmes hat. Bei Brodkost war die Zusammensetzung der letzteren weit verschieden von der bei Fleischkost gefundenen. Die Flora bei Fettkost war der bei Brodkost gefundenen sehr ähnlich.

Ein besonderes Interesse beanspruchen zwei dem gewöhnlichen Coli-Bacillus sehr ähnliche Arten, die der Verf. als Bacterium coli anindolicum und B. coli anaërogenes bezeichnet. Das erstere unterscheidet sich durch das Ausbleiben der Indolreaktion, das letztere dadurch, dass es Traubenzucker ohne jede Gasbildung vergährt. *Behrens.*

Lembke (130) berichtigt hier die in der vorstehend referirten Arbeit gemachte Angabe, dass sein Bacterium coli anaërogenes wohl in Milchzucker-haltiger Bouillon, nicht aber in Traubenzucker-haltiger Gas bilde, dahin, dass die Gasbildung in beiden Medien ausbleibt, während kräftige Säuerung auftritt. *Behrens.*

Lembke (131) beschreibt hier näher die von ihm aus Hundekoth gezüchteten beiden Arten, die dem Bacterium coli commune nahe stehen, sich aber, die eine durch das Ausbleiben der Indolreaktion, die andere durch das Nichtauftreten von Gas bei der Vergährung von Zucker, von diesen unterscheiden. Nur das Bacterium coli anindolicum ist beweglich und begeisselt, dem B. coli anaërogenes dagegen fehlt Begeisselung und Eigenbewegung. Bezüglich ihres Säuerungsvermögens gegenüber zuckerhaltiger Nährlösung stehen beide zwischen dem B. coli commune und dem Typhusbacillus. Das Bacterium coli anaërogenes ist für Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen pathogen. *Behrens.*

Petruschky (142) beschreibt die Unterschiede eines schon 1889 von ihm in verdorbenem Bier, neuerdings mehrfach in Koth gefundenen Bacillus der Coli-Gruppe B. faecalis alcaligenes vom Typhusbacillus: Dieser lässt Lakmusmolke fast vollkommen klar und macht sie sauer, Bacillus coli commune trübt sie stark und säuert ebenfalls, B. faecalis alcaligenes trübt und ruft alkalische Reaktion hervor. Ferner bildet er bei mehrtägiger

---

[1]) Uebrigens geht Verf. wohl etwas zu weit, wenn er Jemandem die übergrosse Kritiklosigkeit zutraut, auch Kokken, bloss weil sie auf Gelatine eine dem Bacterium coli commune ähnliche Wuchsform zeigen, diesem Begriff, der doch nur Stäbchenformen umfassen kann, unterzuordnen.

Kultur auf Kartoffeln einen dicken Ueberzug und bräunt das Substrat dabei, wie es beim Typhusbacillus nicht vorkommt. *Behrens.*

Elsner (111) fand auf der Suche nach einem Nährboden, der Bacterium coli und Typhusbacillus wohl zur Entwickelung kommen liesse unter möglichstem Ausschluss aller anderen Organismen, nach zahlreichen misslungenen Versuchen im Jod-Kalium eine Substanz, die, in Mengen von 1 % zu einer saueren (2,5-3 cc $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge auf 10 cc Gelatine nach Holz) Kartoffelextrakt-Gelatine ($^1/_2$ kg Kartoffeln auf 1 l Wasser) gesetzt, das Gedeihen aller anderen Organismen bis auf die genannten ganz oder fast ganz ausschliesst. Zudem wachsen Coli- und Typhusbacillen auf diesem Nährboden ganz charakteristisch verschieden: Die letzteren wachsen sehr langsam, sind nach 24 Stunden bei schwacher Vergrösserung noch gar nicht sichtbar und bilden erst nach 48 Stunden kleine, hellglänzende, Wassertropfen ähnliche, äusserst fein granulirte Colonien, während das Bacterium coli viel schneller wächst und seine braungefärbten Colonien nach 24 Stunden fast ausgewachsen erscheinen. *Behrens.*

Refik (147) findet in den Gewässern Konstantinopels den Bacillus coli fast konstant meist in der typischen Form, nicht selten jedoch auch in abweichenden Varietäten, von denen der Verf. 5 Typen unterscheidet, die sich durch ihre Gährwirkung auf Milchzucker und Glykose, durch ihre Wirkung auf Milch (Coagulation) und durch die Indolproduktion unterscheiden. *Behrens.*

Abba (84) sucht das zu untersuchende Wasser zunächst dadurch mit dem Bacillus coli commune anzureichern, dass er es mit einer sterilen pepton- und kochsalzhaltigen Milchzuckerlösung versetzt, zugleich mit Soda schwach alkalisch macht, Phenolphthaleïn zufügt und bei Bruttemperatur hält, bis ev. Entfärbung eingetreten ist. Dann werden Agarplattenkulturen angelegt. *Behrens.*

v. Freudenreich (115) untersucht im Anschluss an das im Vorjahr beschriebene Verfahren zum Nachweis des Bacillus coli in Wasser mittels Einsaat verschiedener Mengen des letzteren in Milchzuckerbouillon, in der bei Gegenwart der Arten des B. coli Gasbildung eintritt, die Vermehrungsfähigkeit des Bacillus coli in verschiedenen sterilisirten und nicht sterilisirten Wässern. Wenn auch die Versuche nicht immer ein positives Resultat ergaben, so folgt doch aus den Untersuchungen unzweifelhaft, dass die Arten des B. coli sehr wohl fähig sind, sich im natürlichen Wasser zu vermehren. Sind ausser ihnen noch andere Wasserbakterien vorhanden, so ist in irgendwie verunreinigten Wässern die Vermehrung der Arten des B. coli ebenfalls möglich und nicht unbedeutend. Also auch die Untersuchung eines Wassers auf die Arten des B. coli muss sofort nach der Probeentnahme vorgenommen werden oder aber der Transport hat in Eis zu geschehen. *Behrens.*

V. Gährungen im Besonderen

a) Alkoholgährung

179. **Arachequesne, M.,** Sur les difficultés de fermentation des jus de betteraves (Bull. de l'Assoc. belge des Chimistes; Journal de la Distillerie franç. p. 599).
180. **Aubry, L.,** Die Brauerei-Versuchstationen und ihr Antheil an der fortschreitenden Entwickelung des Braugewerbes [Vortrag, geh. auf dem 8. deutschen Brauertag in Nürnberg] (Wochenschr. f. Brauerei p. 638).
181. **Barbet, E.,** Sur les difficultés, que l'on éprouve en fermentation au début des campagnes de betteraves (Bull. de l'Assoc. belge des Chimistes Année 14, 1896/97, p. 223).
182. **Bau, A.,** Ueber die Vergährbarkeit der Galaktose (Ztschr. f. Spiritusindustrie p. 303). — (S. 97)
183. **Becker, H.,** Ein sehr beachtenswerthes Ergebniss von vergleichenden praktischen Versuchen unter Anwendung von Reinhefen (Alkohol p. 21).
184. **Behrend,** Ueber die Anwendung reingezüchteten Milchsäurefermentes in der Brennerei (Ztschr. f. Spiritusindustrie p. 255). — (S. 142)
185. **Bial,** Ueber den Mechanismus der Gasgährungen im Magensaft. Zugleich ein Beitrag zur Biologie des Hefepilzes (Archiv f. exper. Pathol. u. Pharmak. Bd. 38, p. 1). — (S. 93)
186. **Bokorny, Th.,** Beeinflussung der Alkoholgährung des Zuckers durch verschiedene chemische Substanzen (Allgem. Brauer- und Hopfenztg. Bd. 36, p. 1573). — (S. 91)
187. **Bokorny, Th.,** Die organische Nahrung der Bakterien- und Hefezellen. Beziehung der Nährkraft zur chemischen Konstitution (Ibidem No. 138).
188. **Boullanger,** Contribution à l'étude de quelques levures de bière (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 598). — (S. 95)
189. **Comboni, E.,** Gegenwart und Bestimmung der Pentosane in der Traube und ihren Produkten (Staz. sperim. agrarie ital. vol. 29, p. 815). — (S. 110)
190. **van Dam, L.,** Ueber einen Schleimgährung erzeugenden Bacillus

aus englischen Bieren (Bull. de l'Assoc. belge des Chimistes t. 9, p. 245). — (S. 146)
191. **Daresy, P.,** Recherches sur la matière grasse de la levure de bière. Toulouse, Marquès & Cie.
192. **Dejonghe, G.,** Fermentation de la mélitriose et de la mélibiose (Journal de la Distillerie franç. p. 171).
193. **Delbrück, M.,** Die technische Entwickelung des Brennereigewerbes seit 1871 [Vortrag, geh. auf der Generalvers. des Vereins der Spiritusfabrik. in Deutschland] (Ztschr. f. Spiritusindustrie, Ergänzungsheft 2).
194. **Delbrück M.,** Neues über natürliche Hefenzucht (Wochenschr. f. Brauerei p. 640). Vortrag auf dem 8. deutschen Brauertag in Nürnberg — (S. 122)
195. **Duclaux, E.,** Pouvoir ferment et activité d'une levure (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 119). — (S. 87)
196. **Effront, J.,** Étude sur le levain lactique (Ibidem t. 10, p. 524). — (S. 137)
197. **Evans, E.,** Die Beseitigung der Salpetersäure im Brauwasser und deren Einfluss auf die Hefe (Journal of the federat. Inst. of Brewing p. 195). — (S. 92)
198. **Faulkner,** Benutzung und Wirkung des Kalkes im Weichstock (Brewer's Journal no. 366). — (S. 117)
199. **Fermi, C.,** Studio biologico sui blastomiceti (Policlinico 1 dicembre).
200. **Fermi, C.,** e **Pomponi,** Ricerche biologiche sui Saccaromiceti e Oïdi [Riassunto] (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 574). — (S. 90)
201. **Fernbach, A.,** Levains et levures pures (La bière p. 2041).
202. **Fonseca, A.,** Beitrag zum Studium des Einflusses, welchen die Acidität der Moste auf die alkoholische Gährung ausübt (Staz. sperim. agrarie ital. vol. 29, p. 588). — (S. 104)
203. **Fonseca, A.,** Ueber die Abkühlung von Most bei der Weinbereitung in heissen Ländern. Abkühlung des Mostes ausserhalb des Gährgefässes (Ibidem p. 185). — (S. 117)
204. **Forti, C.,** Relazione sugli studi zimotecnici. I. Relazione intorno agli esperimenti di centrifugazione di mosto d'uva e di vinificazione con aggiunta di fermenti coltivati eseguito presso la fondazione per l'istruzione agrarie in Perugia. II. Relazione degli studi fatti sui fermenti di vini nel Laboratorio zimotecnico anesso alla fondazione per l'istruzione agrarie di Perugia (Boll. di Notizie agrarie p. 363). — (S. 131)
205. **Franzbecker, Chr.,** Verfahren zur Herstellung von Presshefe (Ztschr. f. Spiritusindustrie p. 264). — (S. 120)
206. **Frede, G.,** Langmalz und Reinzuchthefe II (Ibidem p. 9). — (S. 124)

207. **Gantter, F.,** Ueber die Durchführung der Nachgährung bei unvollständig vergohrenen Weinen (Verhandlungen des deutschen Weinbaukongresses zu Heilbronn 1896). — (S. 144)

208. **Giltay, E.,** Pasteur und die alkoholische Gährung (Jahrbücher f. wiss. Botanik Bd. 30, p. 71).

209. **Glasenapp,** Ueber die Spiritusgewinnung aus Torf nach Versuchen von L. Berkhahn (Riga'sche Industrieztg. p. 88).

210. **Greg, P. H.,** The Jamaica yeasts (Bull. of the Botanic. Department Jamaica 1895 p. 157). — (S. 128)

211. **Greg, P. H.,** Selected yeasts and general considerations (Ibidem p. 252). — (S. 128)

212. **Greg, P. H.,** A contribution to the study of the production of the aroma in rum. I and II (Ibidem p. 153 u. 192). — (S. 129)

213. **Gronwald, H.,** Verfahren und Apparat zum Pasteurisiren von Bier (Engl. Patent No. 9923). — (S. 131)

214. **Grünhut, L.,** Die Einführung der Reinhefe in die Gährungsgewerbe (Samml. chem. und chem.-techn. Vorträge, herausg. von B. Ahrens Bd. 1, H. 9 u. 10, p. 393 [Stuttgart, Enke]).

215. **Guichard, P.,** Industrie de la distillation, levures et alcools.

216. **Hallier, E.,** Die Hefe der Alkoholgährung insbesondere der Biergährung. Weimar, Steinert. — (S. 109)

217. **Hanow,** Ueber Fortschritte in der Spiritus- und Presshefefabrikation (Sammelreferat: Chemikerztg. p. 897).

218. **Hansen, E. Chr.,** Practical studies on fermentation being contributions to the life of Microorganisms. Transl. by Alex. K. Miller and revised by the author. London u. New York, Spon [Englische Uebersetzung des bekannten z. B. in Bd. 6 dieses Berichtes auf Seite 135 unter No. 279 aufgeführten Werkes].

219. **Hantke,** Inwieweit stimmen die Gährversuche im Kleinen [Laboratoriumsversuche] mit den Gährungen in der Praxis überein (Der amerikanische Bierbrauer p. 213). — (S. 112)

220. **Haury, A.,** Reinzuchthefe und die Hefenfrage [Vortrag, geh. in der Oesterr. Gesellsch. zur Förderung der chem. Industrie in Wien am 25. Januar 1896].

221. **Heron, J.,** Ueber die verschiedenen Methoden der Conservirung der Hefe (Wochenschr. f. Brauerei p. 163). — (S. 108)

222. **Holm, J. Chr.,** Ueber die Aufbewahrung der Hefe in Saccharoselösung (Centralbl. f. Bakter. Abth. II, Bd. 2, p. 313). — (S. 105)

223. **Hutzler, O.,** Zürich. Vorrichtung zum Einführen keimfreier Luft in Fässer beim Abfüllen (Gebrauchsmuster 48123). — (S. 129)

224. **Kassner,** Alkoholische Gährung der Wachholderbeeren (Apothekerztg. p. 584). — (S. 119)

225. **Kayser, E.,** Contribution à la fabrication du vin d'orge (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 346). — (S. 117)

226. **Kayser, E.,** Contribution à l'étude des levures de vin (Ibidem no. 1). — (S. 103)

227. **Kayser, E.,** Levures sélectionées (Bull. de l'Assoc. belge des Chimistes 1896/97 p. 209; Journal de la Distillerie franç. no. 651).

228. **Kayser, E.,** Les levures: caractères morphologiques et physiologiques, applications des levures selectionées. Paris, Masson.

229. **Kayser, E., et G. Barba,** Rapport sur les expériences de vinification faites dans le Gard en 1895 (Extr. du Bull. du Ministère de l'Agriculture [Paris] p. 19). — (S. 126)

230. **Kayser, E., et G. Barba,** Contribution à l'étude des levures de vin (Ibidem p. 43). — (S. 126)

231. **Kerr-Thomas,** Ueber Sammlung und Verwendung von Kohlensäure in den Brauereien (Journal of the federat. Instit. of Brewing p. 6). — (S. 117)

232. **Kobert, R.,** Ueber den Kwass und dessen Bereitung. Zur Einführung desselben in Westeuropa (Aus: Historische Studien a. d. pharmak. Institute der kais. Universität Dorpat [Halle, Tausch & Grosse]). — (S. 119)

233. **Konservirung der Weine** durch Abkühlung (Allgem. Weinzeitung p. 464). — (S. 152 unter Wein.)

234. **Krusius,** Versuche über Anstellhefe (Alkohol p. 433).

235. **Kulisch, P.,** Ueber die Verwendung der verschiedenen Zuckerarten bei der Weinverbesserung und den Einfluss des angewandten Zuckers auf die Güte der erzielten Weine (Jahresbericht der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim 1895/96). — (S. 116)

236. **Kulisch, P.,** Untersuchungen über die Vergährbarkeit einiger Zuckerarten und das Verhältniss der aus denselben gebildeten Gährprodukte (Ibidem). — (S. 98)

237. **Kulisch, P.,** Ueber die Abhängigkeit der Glycerinbildung von den Gährungsbedingungen (Ztschr. f. angew. Chemie p. 418; Jahresbericht der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Geisenheim 1895/96). — (S. 98)

238. **Kupfer, J.,** Die Sarcina-Infektion (Wochenschr. f. Brauerei p. 32). — (S. 144)

239. **Kusserow, R.,** Verlauf der Gährung, Grösse und Beschaffenheit der Hefenernte als Funktionen der verschiedenen Zusammensetzung der Maischen und Würzen (Brennereiztg. p. 1733).

240. **Laborde, J.,** Sur la casse des vins (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 1074). — (S. 145)

241. **Laboschin,** Hohe Hefeausbeuten (Alkohol No. 13).

242. **van Laer, H.,** Pasteurisirung des Bieres in Fässern (Petit Journal du Brasseur vol. 4, no. 114). — (S. 130)

243. **van Laer, H.,** L'avenir des levures de brasserie et les communications de Briant et Héron (Ibidem p. 57).

244. **van Laer, H.,** Können die an sich unvergährbaren Disaccharide bei Gegenwart eines vergährbaren Zuckers vergohren werden (Bull. de l'Assoc. belge des Chimistes t. 9, p. 319). — (S. 97)

245. **Lafar, F.,** Die künstliche Säuerung des Hefegutes der Brennereien (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 194). — (S. 140)

246. **Leichmann, G.,** Ueber die im Brennereiprozess bei der Bereitung der Kunsthefe auftretende spontane Milchsäuregährung (Ibidem p. 281). — (S. 139)

247. **Leichmann, G.,** Die Benennung der Milchsäurebacillen (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 305). — (S. 143)

248. **Lindner, P.,** Beobachtungen über die Sporen- und Glykogenbildung einiger Hefen auf Würzegelatine. Die Blaufärbung der Sporen von Schizosaccharomyces octosporus durch Jodlösung (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 537). — (S. 99)

249. **Lindner, P.,** Die Reinhefe in der Presshefefabrikation und in der Kornbrennerei (Brennereiztg. Bd. 13, p. 1649).

250. **Lindner, P.,** Das Vorkommen von Amöben im Gährungsbetriebe (Wochenschr. f. Brauerei p. 1231). — (S. 117)

251. **Lindner, P.,** Fruchtätherbildung durch Hefen in Grünmalz und in Würzen (Ibidem p. 552). — (S. 100)

252. **Lindner, P.,** Ueber einige Fortschritte in der mikroskopisch-biologischen Betriebskontrolle (Ibidem p. 80). [Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 6, 1895, p. 168.]

253. **Lintner jun.,** Empirie und Wissenschaft im Brauwesen [Vortrag, geh. auf dem 8. deutschen Brauertag in Nürnberg] (Wochenschr. f. Brauerei p. 643).

254. **Lohmann, W.,** Ueber den Einfluss des intensiven Lichtes auf die Zelltheilung bei Saccharomyces cerevisiae und anderen Hefen [Diss.]. Rostock. — (S. 90)

255. **Lopriore, G.,** Einwirkung der Kohlensäure auf die Vermehrung der Hefe und auf die Keimung der Mucorsporen (Jahrbücher f. wiss. Botanik 1895, No. 4). — (S. 94)

256. **Maquenne, L.,** Asymmétrie et fermentation à propos des récents travaux de M. Emile Fischer (Revue générale des sciences pures et appliquées t. 6, p. 53).

257. **Marpmann, G.,** Ueber blaue Hefen (Ztschr. f. angew. Mikroskopie Bd. 2). — (S. 152)

258. **Metzler, A.,** Künstliche Reinzucht und natürliche Reinzucht der Hefe (American Brewer's Review vol. 9, 1895, p. 217). — (S. 121)

259. **Moller, J.,** Erwiderung [betr. Kunsthefe] gegen Burri (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 59). — (S. 121)

260. **Möslinger, W.,** Ueber Maltonweine (Forschungsber. über Lebensmitteluntersuchung Bd. 3, p. 313). — (S. 118)

261. **Müller, J. A.,** Ueber den Milchsäuregehalt algerischer Weine (Bull. soc. chim [Paris] (3) t. 15, p. 1210). — (S. 149)

262. **Müller-Alzey,** Ergebnisse der vom landwirthschaftlichen Verein veranlassten Versuche über Anwendung von Reinhefe in Rheinhessen (Weinbau und Weinhandel p. 51). — (S. 125).

263. **Müller-Thurgau, H.,** Die Behandlung der Jungweine (Ibidem p. 91). — (S. 116)

264. **Müller-Thurgau, H.,** Ueber Säureabnahme im Wein (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 707). — (S. 102)

265. **Müller-Thurgau, H.,** Die Herstellung unvergohrener und alkoholfreier Obst- und Traubenweine, Frauenfeld, Huber. — (S. 132)

266. **Nägeli, W.,** (Mombach-Mainz) Verfahren zur Herstellung alkoholfreien Bieres (Deutsches Reichs-Patent No. 88340). — (S. 132)

267. **Nastukoff, A.,** Apparat zur Bestimmung der Reduktionskraft der Hefen (Deutsches Reichs-Patent No. 86446; abgebildet und beschrieben Wochenschr. f. Brauerei p. 1113). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 59.]

268. **Neumann-Wender,** Die Presshefe des Handels (Ztschr. f. Nahrungsmittelunters. u. Hygiene p. 153). — (S. 149)

269. **Petit,** Gährung von Ober- und Unterhefe (Bull. soc. chim [Paris] 15. avril). — (S. 96)

270. **Prior, E.,** Die Beziehungen des osmotischen Druckes zu dem Leben der Hefe und den Gährungserscheinungen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 321). — (S. 89)

271. **Prior, E.,** Ueber ein drittes Diastase-Achroodextrin und die Isomaltose (Ibidem p. 271; Bayerisches Brauerjournal Bd. 6, p. 157). — (S. 110)

272. **Prior, E.,** Leicht und schwer vergährbare Kohlehydrate (Forschungsber. über Lebensmitteluntersuchung Bd. 3, p. 322). — (S. 110)

273. **Prior, E.,** Ueber den Nachweis des Zuckers in vergohrenen Würzen und den unvergährbaren Würzerest der Hefen Saaz, Frohberg und Logos (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 569). — (S. 111)

274. **Rapp, R.,** Einfluss des Sauerstoffs auf gährende Hefe (Berichte der d. chem. Gesellschaft p. 1983). — (S. 86)

275. **Reinhefeverwendung** in rheinhessischen Weinen (Weinbau und Weinhandel p. 107). — (S. 124)
276. **Reinke, O.,** Die Klärung der Biere durch Licht (Wochenschr. f. Brauerei p. 400). — (S. 113)
277. **Reinke, O.,** Die Herstellung lichter, feurig glänzender, schneidiger Biere (Ibidem p. 540). — (S. 115)
278. **Reinke, O.,** Das Haltbarmachen ober- und untergähriger Biere in Flaschen und Fässern (Ibidem p. 552). — (S. 130)
279. **Reinke, O.,** Die Prüfung der Biere durch U-Röhrchen (Ibidem p. 899). — (S. 109)
280. **Rosst, K.,** Melassehefemaischverfahren (Alkohol p. 227).
281. **Rothenbach, F.,** Die dextrinvergährende Hefe Schizosaccharomyces Pombe und ihre eventuelle Einführung in die Praxis (Ztschr. f. Spiritusindustrie p. 58). — (S. 96)
282. **Rothenbach, F.,** Die Anwendung spaltpilzfeindlicher Agentien im Brennereibetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Kunsthefeführung (Ibidem p. 327). — (S. 133)
283. **Schönfeld, F.,** Das Hefewachsthum in der Hauptgährung bei untergährigen Bieren (Wochenschr. f. Brauerei p. 421). — (S. 89)
284. **Schukow, J.,** Gähr- und Konkurrenzversuche mit verschiedenen Hefen (Ibidem p. 302). — (S. 104)
285. **Schukow, J.,** Ueber den Säureverbrauch der Hefen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 601). — (S. 101)
286. **Schulz, E.,** Fluoraluminium-Maischhefe (Alkohol N. 10).
287. **Schulze, C.,** Ueber das Braunwerden von Mosten und Weinen an der Luft (Weinbau und Weinhandel p. 280). — (S. 149)
288. **Seyffert,** Einiges über Reinzuchthefen und ihre Ernährung (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen p. 318). — (S. 123)
289. **Sexauer,** Herstellung von Presshefe aus Melassen und anderen unreinen Rohrzuckersäften; Patent (Ztschr. f. Spiritusindustrie p. 207). — (S. 120)
290. **Siebel, J. E.,** Verhalten der Bierorganismen gegen Formaldehyd (Le petit Journal du Brasseur vol. 4, p. 229). — (S. 136)
291. **Steiner, M.,** Ueber einige Versuche der Vergährung von australischen Mosten mit Reinhefen (Weinbau und Weinhandel p. 111). — (S. 124)
292. **Stenglein, M., Ermler** und **Schmidt,** Herstellung milchsaurer Hefenwürze (Alkohol p. 3).
293. **Stenglein, M.,** Blaue Hefe (Alkohol p. 177).
294. **Steuber,** Ueber die desinfizirende Wirkung von gelöschtem Kalk auf Hefe (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen p. 41). — (S. 132)

295. **Suttor, J.**, Erfahrungen mit Milchsäure-Reinkultur (Zeitschr. f. Spiritusindustrie p. 386). — (S. 144)

296. **Vandam** siehe van Dam unter No. 190.

297. **Vermorel**, Desinfektion von Weinfässern mittelst sogenannter Autoklaven (Weinbau und Weinhandel p. 172). — (S. 130)

298. **Weinwurm, E.**, Welche Faktoren sind auf die Hauptgährung von Einfluss? (Allgem. Brauer- und Hopfenztg. p. 2393).

299. **Will, H.**, Einige Beobachtungen über die Lebensdauer getrockneter Hefe (Ztschr. f. d. ges. Brauwesen p. 453). — (S. 106)

300. **Will, H.**, Ueber die mechanische Bierklärung durch Spähne und Filtration und ihren Einfluss auf die Qualität und Haltbarkeit des Bieres (Ibidem p. 616). — (S. 113)

301. **Will, H.**, Vergleichende Untersuchungen an vier untergährigen Arten von Bierhefe (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 752). [Vgl. Koch's Jahresbericht Bd. 6, p. 118.]

302. **Windisch, W.**, Ueber die Wirkung des Konservesalzes der Firma Dr. Heinrich König & Cie. in Dresden auf bakterienkrankes Bier (Wochenschr. f. Brauerei p. 1202). — (S. 136)

303. **Windisch, W.**, Chinosol, ein neues Schmiermittel (Ibidem p. 1202) — (S. 136)

304. **Windisch, W.**, Ueber eine bisher wenig beobachtete Ursache des sogenannten Kellergeschmacks des Bieres (Ibidem p. 1177). — (S. 147)

305. **Wortmann, J.**, Ueber das Vorhandensein von lebenden Organismen im fertigen Weine (Jahresbericht der kgl. Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Geisenheim 1895/96). — (S. 109)

306. **Wortmann, J.**, Ueber den sogenannten Korkgeschmack der Weine (Ibidem). Vgl. No. 308.

307. **Wortmann, J.**, Ueber die die Flaschenkorke bewohnenden Organismen des Weines (Ibidem). — (S. 149)

308. **Wortmann, J.**, Ueber den sogenannten Stopfengeschmack der Weine und seine Bekämpfung (Verhandl. des deutschen Weinbaukongresses zu Heilbronn, Weinbau und Weinhandel p. 392). — (S. 148)

309. **Wortmann, J.**, Ueber das Verkapseln und Verkorken der Weinflaschen (Weinbau und Weinhandel No. 23).

310. **Yabe, K.**, Vorläufige Notiz über Sake-Hefe (College of Agriculture Bd. 2 p. 219). — (S. 94)

Specielle Physiologie der Hefe

Rapp (274) hat die Arbeit von Chudiakow[1]: „Untersuchungen über die alkoholische Gährung“ einer Nachprüfung unterzogen, indem er den

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 123.

Apparat und die Versuchsanordnung Chudiakow's im Wesentlichen beibehielt und die letztere nur insofern verbesserte, als die Gase nicht durch den Apparat gesaugt sondern durch denselben gepresst und beim Austritt entweder gemessen oder beim Durchleiten durch Pettenkofer'sche Röhren regulirt wurden. Ferner wurde die von Chudiakow unterlassene mikroskopische Untersuchung der gährenden Hefe regelmässig ausgeführt und die ev. Zu- oder Abnahme der Hefemenge während der Versuche ermittelt. Die Versuche wurden zum Unterschied von denen Chudiakow's mit Reinkulturen angestellt und ergaben niemals eine derartige Unterdrückung der Gährthätigkeit infolge von Luftdurchleitung wie sie Chudiakow beobachtet hatte. In einigen Versuchen vertauschte Verf. die durchgeleiteten Gase, Luft und Wasserstoff nach einiger Zeit und in einem Falle kam reiner Sauerstoff zur Verwendung. Die Säurezahlen waren bei Luftabschluss stets etwas höher, als bei Luftzutritt. Die Esterbildung war bei Luftdurchleitung stets etwas stärker. Bei Prüfung der Frage, wodurch die irrthümlichen Resultate Chudiakow's veranlasst seien, ergab sich zunächst, dass der Grund dafür nicht in der Unreinheit der von Chudiakow benutzten Hefe zu suchen sei. Es zeigte sich aber, dass thatsächlich eine Hemmung der Gährung eintrat, wenn bei Anwendung von mässig grossen Hefemengen wie in Chudiakow's Versuchen absichtlich mehr Luft wie gewöhnlich durch das Gährgefäss geleitet wurde, nämlich 4-5 Liter per Stunde. Dasselbe trat aber auch ein, wenn stündlich mehr wie 4 Liter Wasserstoff durch das Gefäss hindurchgingen. Verf. meint deshalb, dass nicht die chemische Natur des Gases sondern lediglich der mechanische Effekt des stärkeren Schüttelns die hemmende Wirkung zu Stande bringt. Es liess sich denn auch derselbe Effekt hervorbringen, wenn während mehrerer Stunden die Flüssigkeit ohne Gasdurchleitung im Schüttelapparat kräftig geschüttelt wurde. Die Gährleistung der Hefe wurde hierdurch auf ein Minimum reducirt. Verf. meint also, dass bei Chudiakow's Versuchen zu grosse Gasmengen durchgeleitet wurden und dass hierauf und vielleicht auch mit auf Anwendung unreiner Hefe Chudiakow's Resultate bezgl. der Unterdrückung der Gährung durch Luft zurückzuführen sind. Aus seinen Versuchen schliesst Verf., dass bei der von ihm getroffenen Versuchsanordnung der Sauerstoff für die Vermehrung der Hefe nöthig, für den Gährungsvorgang selbst aber gleichgültig ist, und dass stärkere Erschütterung gährender Flüssigkeiten die Gährung unter Umständen unterdrücken kann. *Schulze.*

Duclaux (195) definirt zunächst die beiden Begriffe: Gährvermögen und Gährkraft. Unter Gährvermögen verstand Pasteur das Verhältniss zwischen zersetztem Gährmaterial und gebildeter Hefemenge; das Gährvermögen ist also keine konstante Grösse, sondern wechselt nach den Verhältnissen. Ergänzt wird der Begriff Gährvermögen durch den Begriff der Gährkraft, worunter Duclaux jene Zuckermenge versteht, welche in der

Zeiteinheit von der Gewichtseinheit Hefe zersetzt wird. Bezeichnet man mit S die in dem Gährsubstrat vorhandene Zuckermenge, mit l das Gewicht der gebildeten Hefe, so ist das Gährvermögen $p = \frac{S}{l}$. Ein Theil der vorhandenen Zuckermenge wird zum Aufbau der Hefe verwendet, nicht vergohren. Diese Menge liegt wahrscheinlich dem Gewicht der gebildeten Hefe sehr nahe und wird bezeichnet durch m l, wo m ein nahe bei 1 liegender Faktor ist. Die bei Weitem grösste Menge des Zuckers wird vergohren. Bezeichnen wir die Gährkraft mit a, so ist die von der Hefemenge l in der Zeit t vergohrene Zuckermenge = a l t. Demnach ist

$$S = m\,l + a\,l\,t$$

und das Gährvermögen

$$p = \frac{S}{l} = m + a\,t.$$

Das Gährvermögen ist also ein viel complexerer Begriff als die Gährkraft.

In der zweiten Abhandlung wendet Duclaux die beiden Begriffe auf einige Arbeiten über das Gährvermögen und die specifische Gährungsenergie der Hefen an. Zunächst weist er auf die Schwierigkeiten hin, welche es unmöglich machen, das Gewicht der thätigen Hefe überhaupt exakt zu bestimmen. Die eingesäte Hefe vermehrt sich, ihre Masse erreicht ein Maximum, um später durch das Absterben von Zellen einerseits wieder abzunehmen, andererseits aber auch wieder eine Verstärkung zu erfahren durch neue Sprossungen anderer Zellen. Unter verschiedenen Umständen wird also das Verhältniss zwischen der erzeugten Endmenge an Hefe und dem Gewicht des vergohrenen Zuckers sehr verschieden ausfallen. — Ad. Brown's Schlüsse[1] beruhen auf einer Verwechselung der beiden oben definirten Begriffe. Wendet man die obigen Definitionen auf seine, angeblich Pasteur's Anschauungen widerstreitenden Versuche an, so findet man in diesen nichts, was in Widerspruch mit der von Brown bekämpften Theorie steht. — Giltay und Aberson haben in ihrer Arbeit[2] verschiedene Fehlerquellen und Schwierigkeiten nicht zu überwinden vermocht oder nicht vermieden, befinden sich aber im Grossen und Ganzen im Einklang mit Pasteur's Ansichten. Mit Recht hebt Duclaux bei dieser Gelegenheit hervor, wie wenig einwurfsfrei die Versuche sind, mit Hilfe deren Giltay und Aberson beweisen wollen, dass Hefe im Stande ist, den Alkohol zu Kohlensäure und Wasser zu oxydiren. — Aus den Versuchen von Pedersen und Hansen folgt, dass innerhalb der Bedingungen, die vorlagen, die Gährkraft der Hefe bei Luftzutritt geringer ist als bei Luftabschluss, was mit Pasteur's Anschauungen durchaus nicht in Widerspruch stehen würde.

Bezüglich des Näheren sei auf das Original verwiesen. *Behrens.*

[1]) Vgl. diesen Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 101 und Bd. 5, 1894, p. 106.

[2]) Vgl. diesen Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 119.

Prior (270) versucht durch den wechselnden osmotischen Druck des Hefezellsaftes und der Nährlösung und der mit diesen variirenden Diffusion der zu vergährenden Stoffe in das Zellinnere eine grössere Anzahl von Gährungserscheinungen zu erklären, z. B. die leichtere oder schwierigere Vergährbarkeit verschiedener Kohlehydrate für sich allein oder in Gemeinschaft der Hefe geboten. Da die kritische Besprechung der einzelnen Ausführungen des Verf. einen ungebührlich grossen Raum einnehmen würde, seien Interessenten auf das Original verwiesen. Viele der vom Verf. angezogenen Thatsachen stellen Beispiele für den „elektiven Stoffwechsel" der Zelle dar, der bekanntlich kürzlich von Pfeffer in allgemeinen Zügen besprochen wurde[1]. Die dort gegebenen Ausführungen zeigen zur Genüge, dass die vom Verf. herbeigezogenen physikalisch-chemischen Lehren auch nicht entfernt genügen, um diese verwickelten Verhältnisse klar zu legen, um so mehr, als viele theoretische Ausführungen des Verf. keineswegs einwandfrei oder erschöpfend sind. *Benecke.*

Schönfeld (283) theilt in drei Curven die Vegetationsverhältnisse bei drei Gährungen mit. Aus denselben ergiebt sich, dass in allen Fällen schon nach einer scheinbaren Extraktabnahme von 2,5 % die Hefenvermehrung annähernd auf dem Höhepunkt angekommen ist und nur noch eine ganz unbedeutende Zunahme erfährt. Die Hefenvermehrung ist, unter der Voraussetzung, dass die Probenentnahme einwandfrei ist, im Bottich dann beendet, wenn vom Extrakt etwa 3,6-5 % vergohren sind.

Unter Zugrundelegung nur der im Bier schwebenden Hefenzellen geht die Vermehrung nicht über 26,4 Zellen hinaus. Von da ab beginnt sogleich ein Absetzen der Hefe. Bei Berücksichtigung der Bodensatzhefe erhöht sich die Zahl der Zellen bis auf 28,6, jedoch scheint auch damit noch nicht die höchste Zahl erreicht zu sein.

Eine Regelmässigkeit zwischen Aussaatmenge und Hefenernte lässt sich nicht feststellen. Ueber eine bestimmte Zahl in der Volumeinheit geht der Höchstgehalt an Hefenzellen nicht hinaus. Je geringer die Aussaat, um so grösser ist der Vermehrungscoefficient, je grösser die Aussaat, um so kleiner ist der Coefficient. Die Temperaturführung und die Lüftung sind nicht ohne Einfluss auf die Vermehrung. Ueber die zur Herbeiführung von Bruch nothwendigen Bedingungen herrscht noch keine völlige Klarheit. Im Grossen und Ganzen erreicht man bei grösserer Aussaat ein schnelleres Durchfallen der Biere als bei geringerer Hefenabgabe.

Eine durch viele Gährungen hindurch ausgeführte Reihe von Versuchen hatte in Beziehung auf den Einfluss der Temperatur auf die Bruchbildung ein negatives Ergebniss.

Inwieweit die verschiedenen Stickstoffbestandtheile der Würze einen

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 65.

Einfluss auf die Bruchbildung haben, entzieht sich bis jetzt noch der genaueren Kenntniss. Vielleicht dürfte ein reicher Peptongehalt der Würzen Bedingung für die Erscheinung der Bruchbildung sein.

Verf. theilt ferner eine grössere Anzahl von an Ort und Stelle in verschiedenen Brauereien durchgeführten Hefenzählungen in schlauchreifem Bier mit. In summarischer Zusammenstellung aller dieser Zählungen liessen sich etwa folgende Beziehungen zwischen Bruch und Zellenzahl ableiten: Bei lauterem Schlauchen, feinem, sehr gutem Bruch, enthält das Bier etwa 0,2-0,4 Zellen in der Volum-Einheit. Bei noch gutem, griesigem Bruch etwa 0,4-0,7 Zellen, bei mässigem Bruch etwa 0,7-1,0 Zellen.

Bei 1,0 Zellen ist der Bruch sehr mässig; von 1,5 Zellen an würde das Bier schon als grün zu bezeichnen sein.

Die Grenzzahlen, zwischen denen sich die im schlauchreifen Bier suspendirten Hefenzellen bewegen, dürften nach oben hin etwa 0,2, nach unten etwa 3 sein, sofern der Verlauf der Gährung und die Hefe normal ist.

Bezüglich der Beziehung zwischen den Hefemengen bei der Aussaat und denen bei der Ernte und beim Schlauchen kommt Verf. zu folgendem Schluss: Im frisch angestellten Bottichbier sind pro Kubikmillimeter 14 600 Hefezellen, die sich auf rund 54 000 Zellen vermehren können; davon bleiben im Bier beim Schlauchen, falls es lauter ist und vorzüglichen Bruch hat, etwa 500-600 Zellen, bei mässigem Bruch 1 500-2 000 Zellen. Auf dem Lagerfass kann dann die Klärung bis zum konsumreifen Bier so weit fortschreiten, dass im fertigen Bier unter Umständen noch etwa 10 Zellen im Kubikmillimeter suspendirt sind, wobei indess das Bier schon absolut klar und feurig ist, ja dass selbst die Zahl der Hefezellen auf 0,1 und tiefer zurückgeht. *Will.*

Fermi und **Pomponi** (200) untersuchen mit Rücksicht auf die neuerlich immer mehr festgestellte medicinische Bedeutung der Saccharomyceten vorwiegend an medicinisch wichtigen Formen dieser Gruppe das Verhalten derselben gegen physikalische und chemische Einflüsse, als da sind Verhalten gegen Licht, Wärme, Austrocknung, Widerstandsfähigkeit gegen Säure, Alkali, gegen Alkaloide, Gase etc. und geben hier eine ganz kurze, in einer deutschen Zeitschrift merkwürdig anmuthende italienische Zusammenfassung ihrer Resultate, während die ausführliche Arbeit im Policlinico erscheinen soll. *Koch.*

Lohmann (254) dehnt die Untersuchungen Kny's[1], aus denen sich ergab, dass Saccharomyces in mässigem Licht ebenso lebhaft, wie in der Dunkelheit sprosst, auf den Einfluss intensiven Lichtes (Bogenlampen- sowie Sonnenlicht) aus. Es stand eine Siemens'sche Differentialbogen-

[1]) Berichte d. botan. Ges. 1894, Heft 3.

lampe (15 Amp. Stromstärke) zur Verfügung, die eine Beleuchtung der Versuchsobjekte von 8000-11590 Normalkerzen erzielte, zu etlichen Versuchen auch eine Lampe für 20 A. Stromstärke. Das vorzüglichste Versuchsobjekt war Rasse II der Versuchs- und Lehrbrauerei Berlin N. Aus einer Zelle wurde geeignetes, gleichmässig entwickeltes Material gezüchtet und auf Objektträger, die mit 10% gehopfter Bierwürzegelatine (oder Agar für höhere Temperaturen) überschichtet waren, ausgestrichen (40 bis 100 Zellen pro Tropfen). Die Objektträger werden dann in dunstgesättigtem Raum, je einer in einem durchsichtigen, daneben einer in mit schwarzem Papier dicht überklebtem Glas-Kästchen der Lichtquelle exponirt; zu starke Erwärmung war durch zwischengeschaltete parallelwandige Cuvetten voll Wasser eliminirt. Die Belichtungsdauer betrug meist etwa 8 Stunden.

Nachdem Vorversuche ergeben hatten, dass intensives Licht die Sprossung im Allgemeinen hemmt, wurde weiter gefunden, dass dies nur bei höherer Temperatur stattfindet (18-24° und höher), — es konnten einmal auf dem dunkel gehaltenen Objektträger doppelt so viel Zellen nach dem Versuche gezählt werden, als auf dem belichteten. War die Temperatur niedriger[1], so konnte ein retardirender Einfluss des Lichtes nicht konstatirt werden.

Um den Einfluss des Sonnenlichtes zu konstatiren, wurden beimpfte Agarplatten in Petrischalen exponirt und diese nöthigenfalls mit Wasser gekühlt. Es ergab sich, dass mehrstündige, helle Besonnung, auch ohne Ueberschreitung des Temperaturoptimi die Hefe tödtet, dass auch schon diffuses Tageslicht bei längerer Einwirkung die Sprossung etwas retardirt.

Ausser diesem Saccharomyces cerevisiae wurden noch mit im Allgemeinen ähnlichem Erfolg folgende Formen herbeigezogen:

Eine Kahmhefe (Lindner's No. 101 ähnlich); auch bei dieser war die retardirende Wirkung des Bogenlichtes wesentlich von der Temperatur abhängig; Saccharomyces Pastorianus I, dessen Sprossthätigkeit durch Licht nicht so stark beeinflusst wird, wie die der besprochenen Hefen, und endlich eine Torula, die ebenfalls wenig durchschlagende Resultate gab.

Gegen Sonnenlicht sind die 3 letztgenannten Formen ebenfalls sehr empfindlich; S. Pastorianus I ist noch am widerstandsfähigsten[2].

Benecke.

Bokorny (186) giebt eine Zusammenstellung fremder und eigener Untersuchungen über den Einfluss verschiedener Substanzen auf die Alkoholgährung. Von den eigenen Versuchen des Verf. seien folgende angeführt.

---

[1]) Sie schwankte in diesen Versuchen allerdings enorm, z. B. 0,3°-18,6°!

[2]) Analoge Wirkung des Lichtes auf Bakterien vgl. die früheren Bd. von Koch's Jahresber. besonders Bd. 5, 1894, p. 100; Bd. 4, 1893, p. 117 etc.

Schwefelsäure verhinderte in einer Verdünnung von 1:5000 die Gährung vollständig. Bei 1:20000 trat nur noch eine leise Gährung ein.

Die Hefe ist, wie die Versuche des Verf. zeigen, ziemlich empfindlich gegen starke Basen.

Kalilösung 1:5000 unterdrückte die Gährung völlig; eine Lösung von 1:20000 liess eine schwache Gährung im Brutofen aufkommen. Kupfervitriol vermochte in der Verdünnung 1:20000 die Alkoholgährung des Zuckers nicht zu verhindern. In einer Sublimatlösung von 1:20000, welcher Hefe, Zucker und Mineralsubstanzen in richtiger Menge und Qualität zugesetzt worden waren, trat bei 6stündigem Aufenthalt im Brutofen eine allerdings sehr schwache Gährung ein. Sublimat scheint etwas schädlicher als Kupfervitriol zu sein. Ungemein schädlich für die Gährthätigkeit der Hefe sind gewisse Oxydationsgifte, wie Kaliumpermanganat, freies Chlor u. s. w.

Kaliumpermanganat unterdrückt noch bei einer Verdünnung von 1:10000 die Alkoholgährung des Zuckers völlig, in der Verdünnung 1:50000 jedoch nicht.

In einer wässerigen Brom-Auflösung von 1:10000 geht die Alkoholgährung des Zuckers binnen wenigen Stunden vor sich, während sich in einer Chlor- und Jodlösung von gleicher Concentration keine Spur von Gährung zeigt. In einer Chlorlösung 1:50000 vergährt Rohrzucker binnen 12 Stunden bei 28°.

In einer 1proc. Lösung von chlorsaurem Kali trat auf Zusatz von Zucker und den nöthigen Mineralstoffen binnen 24 Stunden bei 28° lebhafte Gährung ein. Die gleiche Lösung von jodsaurem Kalium liess im Brutofen schon nach 6 Stunden eine schwache Gährung auftreten.

In einer Auflösung von Phosphor 1:20000 trat, als sie mit Hefe, Zucker und etwas Mineralsalzmischung versetzt wurde, binnen 6 Stunden im Brutofen schwache alkoholische Gährung ein.

Im III. Abschnitt wird von einigen organischen Verbindungen das Verhalten zur Gährthätigkeit der Hefe angegeben. Zunächst werden einige Ortho- und Paraverbindungen verglichen, dann wird gezeigt, welchen Einfluss der Eintritt von Halogenatomen und Amidogruppen in das organische Molekül hinsichtlich der Giftigkeit der Substanz ausübt; endlich wird das Verhalten einiger als starke Gifte bekannter Substanzen dargelegt, insbesondere finden dabei auch die organischen Säuren Berücksichtigung. *Will.*

Evans (197) fand, dass Hefe die Nitrate nicht zu Nitriten reducirt[1] und die Nitrate einer Würze nicht assimilirt. Der Einfluss der Nitrate auf den Vergährungsgrad erhellt aus Folgendem:

---

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 57.

	Saccharometer vor der Gährung	Saccharometer nach der Gährung	Vergährungsgrad
Würze allein	15,80	4,89	69,05 %
„ mit 6,65 g Salpeter im hl	15,37	4,70	69,42 „
„ „ 13,30 „ „ „ „	15,30	4,75	68,95 „
„ „ 19,95 „ „ „ „	15,25	4,90	67,87 „

(Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Bial (185) sucht nach einer Erklärung für die oft beobachtete Thatsache, dass in normal saurem oder sogar übernormal saurem Magensaft lebhafte Hefegährungen eintreten können, trotzdem eigentlich die hohe vorhandene Salzsäuremenge eine Gährung überhaupt verhindern müsste. Eine Erklärung für diese Erscheinung findet er in einer eigenthümlichen Rolle, die das Kochsalz nach Analogie der Antiseptika der Hefe gegenüber spielen kann.

Er impfte zunächst Mengen von je 30 cc 2 %iger Traubenzuckerlösung mit sehr geringen Hefemengen, sodass dieselben längst nicht im Stande waren, den Zucker innerhalb 15 Stunden bei 40° C. zu vergähren. Bei gleichzeitigem Zusatz von steigenden Kochsalzmengen wurden dann sehr viel weiter gehende Vergährungen erzielt, bis schliesslich bei einer gewissen Höhe des Kochsalzzusatzes eine Beförderung der Gährung nicht mehr stattfand und von nun an im Gegentheil eine gährungshemmende Wirkung durch noch grössere Kochsalzgaben eintrat, die schliesslich zu einer völligen Aufhebung der Gährung führte.

Wurde nun in derselben Weise bei Zuckerlösungen verfahren, die mit 0,06 % HCl (entsprechend dem hypaciden Magensaft), 0,12 % HCl (normal acider M.) und 0,24 % HCl (hyperacider M.) versetzt waren, so ergab sich, dass bei 0,06 % HCl Kochsalzdosen von 0,8 bis ca. 6,0 % die antiseptische Wirkung der Säure aufhoben, 6,6 % zeigten keinen Einfluss mehr auf die hemmende Wirkung der Salzsäure, noch höhere Dosen verstärkten dieselbe. Bei 0,12 % HCl hoben 0,8 bis ca. 3,75 % NaCl die Wirkung der Säure auf, ca. 4,5 % NaCl verhielten sich indifferent, noch höhere Zusätze verstärkten wieder die gährungshemmende Kraft der Säure.

Bei 0,24 % HCl hatten aber Kochsalzmengen von 0,8 % an schon keine die Wirkung der Säure aufhebende Kraft mehr, sondern verstärkten im Gegentheil ihren antiseptischen Einfluss noch, wenn er nicht schon allein zur Hinderung der Gährung hinreichte.

Dieses Bild tritt natürlich nur dann klar hervor, wenn die Hefemenge nicht so gross genommen wird, dass eine hindernde Wirkung der geringeren Salzsäuremengen nicht mehr stattfindet.

Da im Magensaft ein grosser Theil der Salzsäure an Albuminate gebunden ist, so wurden die Versuche auch mit an ein Gemisch von Pepsin und Pepton gebundener Salzsäure wiederholt. Es zeigte sich, dass auch

der antiseptische Einfluss der gebundenen Salzsäure durch Kochsalz in analoger Weise aufgehoben wird, wie es sich für freie Salzsäure ergeben hatte.

Die so gewonnenen Daten wurden dann noch an einer Reihe künstlich zusammengestellter Magensäfte geprüft und abermals als zutreffend befunden; sie scheinen somit zur Beurtheilung der Erscheinungen bei manchen Magengährungen von nicht zu unterschätzender Bedeutung zu sein.

Hervorzuheben sind endlich noch Versuche des Verf., bei welchen Zuckerlösungen mit so geringen Hefemengen geimpft wurden, dass keine oder doch nur eine minimale Gährung eintrat, in denen eben nach Pasteur'scher Anschauung keine Vermehrung der Zellen und daher keine Gährung eintreten konnte. Wurden solche Lösungen (30 cc Zuckerlösung von 1-2 % mit 0,01 gr Hefe) nun aber mit etwa 3 % Kochsalz versetzt, so trat eine ziemlich starke Vergährung im Laufe von 8-10 Tagen ein, es füllte sich das (Moritz-Ewald'sche) Gährungsröhrchen zu etwa $^2/_3$ mit Gas. Verf. glaubt deshalb, dass auch sehr geringe Hefemengen in Nährlösungen, denen die nöthigen Stoffe zum Aufbau neuer Zellen fehlen, Gährung hervorrufen können, wenn ein genügend starker Anreiz auf die Hefe ausgeübt wird.

Schulze.

Nach **Yabe** (310) ist die Saké-Hefe kein Entwicklungszustand von Eurotium Oryzae, denn er konnte sie nie in Eurotium umzüchten[1]. Die Sakéhefe kann bei 12 % Alkohol noch kräftig gähren und hört erst bei 24 % zu wachsen auf; sie ist also viel widerstandsfähiger gegen Alkohol als andere Hefen. Auch gegen Kochsalz ist diese Hefe sehr unempfindlich. 6 % NaCl setzen die relative Gährkraft in Pasteur's Zuckerlösung auf 98,7 % herab, 10 % auf 48,9 und erst bei 22 % war die Gährkraft = 0. (Wochenschr. f. Brauerei).

Koch.

Lopriore (255) untersucht, ob reine CO_2 die Vermehrung der Hefe zu hemmen vermag[2]; der Einfluss der CO_2 auf die Gährthätigkeit wurde nicht berücksichtigt.

Es wurde benutzt eine schwachvergährende Unterhefe vom Typus Saaz und eine Mycoderma cerevisiae. In dem benutzten Apparat war nach 2-3stündigem Durchleiten von CO_2 keine Spur von Sauerstoff mehr nachzuweisen; in den ersten 4-6 Stunden des Versuchs war noch eine Sprossung einzelner Hefezellen nachzuweisen, nachher nicht mehr. Wurde nach 12stündigem Kohlensäuredurchleiten der Luft der Zutritt gestattet, so vermehrte sich die Hefe bald weiter. Mycoderma war empfindlicher, vermehrte sich im Kohlensäurestrom nicht und auch bei nachherigem Luftzutritt nur selten. Nach Brefeld vermehrt sich Hefe in CO_2 auch dann noch, wenn die CO_2 $^1/_{6000}$ ihres Volums an Sauerstoff enthält. Sporen von

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 152, Kosai und Yabe.

[2]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 61.

Mucor Mucedo keimen in reiner CO_2 nicht, keimen aber in Luft auch nach dreimonatlichem Verweilen in CO_2. Viel empfindlicher sind Sporen von Mucor racemosus, die bei höherem CO_2gehalt nicht keimen. In einem Gemisch von 30 % CO_2 und 70 % O bildete einmal diese Mucorart Oidien in Ketten. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Boullanger (188) vergleicht die physiologischen Eigenschaften verschiedener Bierhefen untereinander, wobei er zu folgenden Resultaten kommt:

1) In der gleichen Nährlösung (mit 21, 33 % Zucker) zeigten die verschiedenen Hefen bezüglich der Durchführung der Gährung die grössten Unterschiede. Am weitesten vergohren im Allgemeinen die Hefen, welche die alkoholreichsten Biere erzeugen (Bass und Pilsen mit 0,28 resp. 0,35 % restirendem Zucker), wogegen andere Hefen bis über 5 % Zucker unvergohren liessen (Löwenbräu 4,89 %).

2) Weiter wurden von den zu dem vorigen Versuch verwandten 16 Hefen die acht, welche die grössten Unterschiede zeigten, in die gleiche Würze ausgesät. Die Untersuchung der Gährprodukte ergab Unterschiede zunächst in der Attenuation, die überall gut, aber von den Hefen Frohberg, Neunkirchen und Weihenstephan am weitesten getrieben, am geringsten bei Hefe Saaz war, weiter im Säure-, Dextrin- und Maltosegehalt. Der letztere ist am grössten in den mit obergährigen Hefen vergohrenen Versuchen, geringer bei Anwendung von untergährigen Rassen. Das Dextrin scheinen die Hefen Frohberg, Neunkirchen und Hofbräu besonders stark anzugreifen. Bei ihnen übertrifft der Alkoholgehalt des Gährungsproduktes auch jene Menge, welche bei alleiniger Vergährung der verschwundenen Maltose hätte entstehen können. Daher hier auch die starke Attenuation.

3) Endlich untersucht der Verfasser das Verhalten verschiedener Heferassen gegenüber den stickstoffhaltigen Substanzen der Würze. Die gebildete Hefemenge schwankte zwischen 2,13 (eine in Malz gefundene Hefe) und 3,25 g (Saaz) pro Liter, ihr Stickstoffgehalt zwischen 5,18 (Malzhefe) und 9 % (Loewenbräu), der Würze wurden von den verschiedenen Hefen zwischen 17,1 (Malzhefe) und 37,6 % (Saaz) ihres Stickstoffgehaltes entzogen, Zahlen, die sich verhalten wie 45 zu 100. — Der Verfasser versucht dann auch die Art der Stickstoffverbindungen festzustellen, welche die Hefe der Würze entnimmt, kommt aber nur zu dem Resultat, dass die Menge der durch Kupferoxydhydrat nach Stutzer's Methode fällbaren Eiweissstoffe vor und nach der Vergährung gleich ist, dass diese also nicht angegriffen zu werden scheinen. — Weitere Versuche lehrten, dass im Verlauf der Gährung die Hefen zunächst der Würze Stickstoff entnehmen, später aber stickstoffhaltige Substanzen an die Würze wieder abgeben, sobald die Gährung beendet ist. — Endlich theilt der Verfasser noch auf Grund seiner Versuche mit, dass bei erleichtertem Luftzutritt (in flachen Gefässen) die Hefe der Würze mehr Stickstoff entzieht, als bei vermindertem Zutritt oder

völligem Ausschluss der Luft, wie vorauszusehen war. Jedenfalls zeigen auch gegenüber dem Stickstoffgehalt der Würze die verschiedenen Heferassen charakteristische Verschiedenheiten in ihrem Verhalten[1]. *Behrens.*

Petit (269) liess eine Ober- und eine Unterhefe in einer Nährlösung gähren, welche aus Traubenzucker, Asparagin und Ammonphosphat bestand, und fand, dass die Oberhefe zum Unterschied von der Unterhefe verhältnissmässig mehr Amidostickstoff verbraucht. (Chemikerztg.) *Schulze.*

Delbrück hat schon auf der Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten im Jahre 1895 mitgetheilt, dass die Negerhefe, Schizosaccharomyces Pombe[2], im Stande ist, Dextrin zu vergähren. **Rothenbach** (281) hat die gährungsphysiologischen Eigenschaften der Hefe genauer untersucht und vergleichende Versuche mit derselben und Hefe Frohberg sowie anderen Reinkulturen desselben Typus, mit Brennereihefe Rasse II und Hefe Wandsbeck sowie mit Hefe Logos van Laer, welche ebenfalls Dextrin vergährt, angestellt. Die Versuche wurden im Laboratorium und auch in der Praxis ausgeführt. Die wichtigsten Resultate sind:

1) Die Pombehefe erreicht einen höheren Endvergährungsgrad in diastasefreien Verzuckerungsprodukten der Stärke, als die Hefen vom Typus Frohberg.

2) Die Pombehefe vergährt einen Theil der Achroodextrine, Hefe Logos den anderen, vorausgesetzt, dass nur zwei Achroodextrine existiren.

3) Es sind sonach folgende, für die Gährungswissenschaft hauptsächlich in Betracht kommende Hefetypen zu unterscheiden: Saaz, Frohberg, Logos, Pombe.

4) Die Spalthefe ist befähigt, verhältnissmässig viel Alkohol zu bilden.

5) Die Spalthefe bildet Säure und zwar umsomehr, je höher die Concentration der zu vergährenden Zuckerlösung ist.

6) Die Pombehefe unterdrückt Spaltpilze, sofern die Hefenaussaat nicht zu gering ist.

7) Die Pombegährung verläuft bei niederer Temperatur langsam; in diesem Fall hat die Spalthefe untergährigen Charakter. Bei hoher Temperatur (24-28°) ist die Gährung sehr energisch. Die Pombehefe ist unter diesen Bedingungen eine obergährige Hefe.

8) Bei genügender Aussaat leistet die Pombehefe in der Vergährung diastasehaltiger Würzen resp. Maischen während derselben Zeit mehr als Brennereihefe Rasse II.

9) Indessen ist ihr Vermehrungsvermögen in Kartoffelmaische ohne künstliche Anregung (Lüftung, chemische Agentien) sehr gering.

10) Mischungen von Rasse II und Pombe leisten in derselben Zeit mehr als jede von beiden für sich allein.

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 167.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 124 unter Rothenbach.

Bau (182) giebt zunächst eine eingehende kritische Zusammenfassung der Litteratur über die Vergährbarkeit der Galaktose oder richtiger d-Galaktose und führt dann seine eigenen Versuche an. In denselben wurde stets glykosenfreie Galaktose mit Nährlösung verwendet. Die Zusammenfassung aller Befunde ergiebt folgendes: d-Galaktose ist unvergährbar für S. productivus, membranaefaciens, apiculatus und Schizosaccharomyces Pombe. Sie wird (unter geeigneten Bedingungen) vollständig vergohren von S. cerevisiae und zwar sowohl von den obergährigen wie von den untergährigen Arten vom Saaz- und Frohberg-Typus, ferner von S. Logos, S. Pastorianus I-III, S. ellipsoideus I und II, S. Marxianus, Milchzucker-Hefe und Monilia candida. Letzterer Pilz bewirkt in Galaktoselösungen ebenso wie meist bei anderen Zuckerarten und diastatischen Dextrinen nur eine träge Gährung.

d-Galaktose wird schwieriger vergohren als d-Glykose. Ob sie leichter oder schwieriger in Gährung versetzt wird als d-Fructose, welche bekanntlich auch schwieriger vergährt als d-Glykose, ist bisher nicht untersucht worden. Dass Oberhefe d-Galaktose schwieriger vergährt als Unterhefe, ist bisher nicht sicher erwiesen. Nur ein Versuch von Emil Fischer und Hans Thierfelder lässt sich in diesem Sinne deuten, während ein anderer Versuch mit dem obergährigen S. cerevisiae I Hansen einen Unterschied nicht aufwies. *Will.*

van Laer (244) versucht ob Disaccharide z. B. Rohrzucker und Maltose, die von gewissen Hefen allein nicht vergohren werden, der Gährung unterliegen, wenn vergährbare Monosaccharide zugegen sind. Dazu benutzte Verf. zwei Torulaarten, die beide Dextrose und Lävulose energisch zersetzen, von denen aber Torula I nicht die Maltose, Torula II nicht den Rohrzucker zu zersetzen im Stande ist. Die Versuche zeigen, dass die beiden Torulaarten Rohrzucker und Maltose auch nicht vergähren, wenn Dextrose zugegen ist.

Wie der Ref. unserer Quelle (Windisch) ausführt, fusst Verf. bei der Fragestellung seiner Arbeit auf einer Angabe von Bourquelot aus dem Jahre 1888, wonach Galaktose für sich nicht, wohl aber bei Gegenwart eines leicht zersetzlichen Zuckers vergährbar sei. Weiter fand Péré[1], dass Linksmilchsäure nur bei Gegenwart von Rechtsmilchsäure von Bacillus coli zersetzt werde.

Unter den Zuckerarten scheint die Fähigkeit vergohren zu werden bei den Monosacchariden von der molekularen Zusammensetzung des Zuckers abhängig zu sein, indem die Hefezelle nur diejenigen Glykosen vergähren kann, deren Struktur nicht allzusehr von der der Dextrose verschieden ist. Im Allgemeinen ist, wenn ein derartiger Zucker von einer Hefe nicht vergohren wird, er überhaupt unvergährbar für alle Hefen. So sind die Sorbi-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 187.

nose, die d-Talose, die l-Mannose, die α-Glukoheptose, die α-Glukooktose absolut unvergährbar und zwar für alle Hefen, auch Saccharomyces apiculatus. Die Disaccharide scheinen dagegen überhaupt nur dann vergährbar zu sein, wenn sie durch die von den Hefen ausgeschiedenen Fermente in Monosaccharide umgewandelt werden. Die Brauereihefen scheiden Invertin und Maltase aus und sind daher befähigt Rohrzucker und Maltose zu vergähren. Dagegen scheiden sie keine Laktase aus und können daher keine Laktose vergähren. Umgekehrt verhalten sich die Laktosehefen.

Schizosaccharomyces octosporus, der Maltose aber nicht Rohrzucker vergährt, liefert Maltase aber kein Invertin. Umgekehrt verhält sich Saccharomyces Marxianus. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Kulisch (236) liess durch Bülow in sterilen Nährlösungen an verschiedenen Rassen von Brennerei-, Brauerei- und Weinhefen die Frage erneut prüfen, ob Invertzucker oder Kartoffelzucker leichter vergohren werden wie Rohrzucker, eine Frage, die für die Weinverbesserung grosse praktische Bedeutung hat, weil der Invertzucker theuerer wie Rohrzucker und Kartoffelzucker zu unrein ist. Stets wurden der Rohr-, Trauben- und Fruchtzucker von der ersten Stunde an gleich schnell zerlegt.

Weil in einem Gemenge von Trauben- und Fruchtzucker der erstere rascher vergährt, nahm man an, dass der Traubenzucker an sich rascher vergohren werde. Verf. glaubt vielmehr, dass in einem Gemisch der Zuckerarten die Hefen eine Auswahl treffen können, denn in Parallelkulturen vergähren beide Zuckerarten jede für sich gleich schnell.

Hinsichtlich der Menge des bei der Gährung gebildeten Alkohols, des Glycerins und der Kohlensäure zeigen die verschiedenen Zuckerarten, wenn man die Gährprodukte auf vergleichbare Mengen Zucker bezieht nur sehr geringe Unterschiede. Auch liefern die verschiedenen Hefen fast genau gleich viel Alkohol und Glycerin und die Abweichungen liegen innerhalb der Fehlergrenzen der Methoden. *Koch.*

Kulisch (237) liess von Kauschke mit Reinhefen die Abhängigkeit der Glycerinbildung von den Gährungsbedingungen untersuchen. Danach ist die gebildete Glycerinmenge weder der Menge des vergohrenen Zuckers noch der des gebildeten Alkohols proportional und Verf. schliesst, dass die Behauptung Borgmann's über die Konstanz des Alkohol-Glycerinverhältnisses auch bei ganz normaler Gährung unrichtig sei. Manchmal fand Verf. bei steigendem Zuckergehalt der Moste bei vollständiger Vergährung noch nicht einmal eine Zunahme des absoluten Glyceringehaltes. Solche Beobachtungen lassen verstehen, warum bei gallisirten Weinen der Glyceringehalt im Vergleich zur Alkoholmenge gering ist.

Eine wesentliche Erhöhung der Glycerinbildung wird durch günstige Ernährung der Hefe mit Stickstoff bewirkt. In geringerem Grade kann man die Glycerinbildung durch Lüftung oder Temperatursteigerung heben.

Mit der Hefeaussaatstärke wächst manchmal die Glycerinmenge aber nicht immer, wohl deshalb weil die Menge der ausgesäeten Hefe oft nur den zeitlichen Verlauf der Gährung verschiebt.

Herabgesetzt wird die Glycerinbildung durch Essigsäure, schweflige Säure, fixe organische Säuren und Alkohol, aber die Herabsetzung ist nicht so gross, wie man bisher annahm.

Weil der Alkohol die Glycerinbildung herabdrückt, nimmt wohl auch mit steigendem Zuckergehalt der gährenden Flüssigkeit nicht der Glyceringehalt in demselben Maasse zu. Die auffallende Thatsache, dass Weinsäure eine Erhöhung der Glycerinmenge bewirkt, nicht aber Citronen- und Aepfelsäure hat wohl keinen physiologischen Grund, sondern man findet nur mehr Glycerin, weil die Weinsäure einen Theil des Kalis ausfällt und Gegenwart von Kali die vollständige Gewinnung des Glycerins beeinträchtigt. *Koch.*

Lindner (248) theilt zunächst einige Beobachtungen über verschiedene Hefen mit, die durch länger andauernde Kultur das Vermögen Sporen zu bilden mehr oder minder eingebüsst hatten, wie er es früher schon bei seinem Sacch. farinosus beobachtet hatte: S. hyalosporus und Bailii früher reichlich Sporen bildend, erzeugten sie jetzt nicht mehr. Von Anomalusarten zeigt die von Zeidler aus Eibischsaft isolirte (No. 177 der Lindner'schen Sammlung) nur noch vereinzelte Sporen, Hansen's S. anomalus gar keine mehr. S. anomalus belgicus, sowie ein amerikanischer Anomalus (No. 360) waren dagegen in der Sporenproduktion ungeschwächt. S. Ludwigii Hansen zeigt selten, exiguus und Delbrücki gar keine Sporen mehr. Schizosaccharomyces Pombe und octosporus bildeten sie noch ziemlich häufig aus.

Eine Berliner Weissbierhefe, eine der am längsten (9 Jahre) von Lindner kultivirten Arten bildet auf Würzegelatine noch reichlich, eine aus sizilianischem Traubenmost kultivirte Hefe (Nr. 370) nur noch wenig Sporen.

Ob die Hefen wieder an die Sporenbildung zurück gewöhnt werden können, wurde nicht untersucht. — Es folgt die Besprechung der Resultate der Glykogenreaktionen. Im Allgemeinen tritt die Braunfärbung durch Jodjodkalium in alten Kulturen sehr ungleichmässig auf, in einzelnen Zellen ist kein Glykogen zu entdecken, andere werden vollkommen rothbraun durchfärbt. — Hefe Logos, sowie No. 350, 360, 370 und die der ober- und untergährigen Betriebe sind reich an Glykogen. S. exiguus (Milchzucker vergährend) und S. membranaefaciens färben sich bloss gelb.

Blaufärbung der Membranen mit Jod: Die Sporenmembranen von Schizosaccharomyces octosporus färbten sich intensiv blau, hin und wieder auch die Mutterzellmembran[1]. Sch. Pombe zeigte keine Blaufärbung, ebensowenig die daraufhin untersuchten Anomalusarten.

---

[1]) Neuerdings hat Hoffmann im Lab. d. Berliner Versuchsbrauerei Blaufärbung der verschleimten Zellwände durch Jod bei einem Dematium beobachtet.

Zum Schluss wird erwähnt, dass Sarcinomyces albus LINDNER die Glykogenreaktionen auf älteren Gelatinekulturen ganz besonders prächtig zeigt. *Benecke.*

Lindner (251) hat schon vor mehreren Jahren die Beobachtung mitgetheilt, dass Grünmalz bei längerem Stehen mit ziemlich reichlicher Luftmenge einen starken Geruch nach Fruchtäther erkennen lässt. Derselbe ist auf eine dem S. anomalus nahestehende Hefe zurückzuführen. Letztere erzeugt auch in Würze, namentlich nach eingetretener Deckenbildung, reichlich Fruchtäther.

Füllt man die quellreife Gerste in eine $^1/_2$ m lange und 3 cm weite Glasröhre lose ein und verschliesst dieselbe beiderseits so, dass noch Luft aus- und eintreten kann, so findet man nach 4-6 Wochen manchmal bis $^1/_2$ cm breite trocken aussehende Hefenklumpen an der Wandung vor. Die bevorzugtesten Ansiedelungspunkte am Korn selbst bildet die Stelle, wo die Wurzelscheide und die Würzelchen hervorbrechen.

Die Fruchtäther — es handelt sich wahrscheinlich um den Essigsäure-Aethylester — welche stark antiseptische Eigenschaften besitzen, sind offenbar, wenn sich Verf. so ausdrücken darf, ein von manchen Hefen absichtlich ausgewähltes Schutzmittel im Kampf gegen ihre Feinde. Auch die Kulturhefen erzeugen solche, namentlich in den Reinzuchtapparaten bei starker Lüftung. Die auffallende Haltbarkeit mancher obergährigen Hefen, z. B. Brennerei- und Presshefe, die nach dem sog. Lufthefenverfahren erzeugt wurden, steht jedenfalls mit dem starken säuerlich-ätherischen Geruch, der ihnen fast immer anhaftet, im Zusammenhang.

Auch bei verschiedenen Früchten, wie den Erdbeeren, wirken die Fruchtäther als Gegenmittel gegen die Fäulniss. Hefe Saaz entwickelt einen starken Geruch nach Fruchtäther. Der S. apiculatus und andere Dextrosehefen weisen ebenfalls, namentlich bei reichlicher Durchlüftung und bei Gegenwart genügend grosser Dextrosemengen in der Würze eine intensive Fruchtätherbildung auf. Wenn diese Hefen einfach in Bierwürze ohne Lüftung gähren, merkt man davon so gut wie gar nichts. Immerhin wird die von HANSEN ermittelte Thatsache, dass bei gleichzeitiger Anwesenheit von S. apiculatus in einer Würze, in welche die stark vergährende Rasse Carlsberg I ausgesät war, letztere erheblich geschwächt wurde, durch die Ausführungen des Verf. einigermaassen verständlich.

Vielleicht nimmt man dem Wein etwas von seinem eigenartigen Bouquet, wenn man dem Most von vornherein gleich so viel Weinhefe zuführt, dass der Apiculatus gar nicht zur Erzeugung von Fruchtäther gelangt.

Es giebt auch Dextrosehefen, welche diese Eigenschaft, bei Lüftung Fruchtäther zu bilden, nicht in gleichem Maasse theilen, so z. B. zeigte sich dieselbe bei der Kultur von S. exiguus und des S. Ludwigii HANSEN unter den gleichen Bedingungen nicht. *Will.*

Schukow (285) citirt zunächst die wesentliche Literatur, die über die Frage nach der Ursache der Säureabnahme im Wein vorliegt (hauptsächlich Müller-Thurgau, Kulisch, Wortmann) und die zu dem Resultate führte, dass die Säureabnahme im Wein auf der Thätigkeit von Hefen beruht (vielleicht vorsichtiger gesagt, beruhen kann; cf. die Bemerkung Müller-Thurgau's). Um diese Erscheinung nun weiter zu verfolgen, stellt Verf. sich folgende Fragen:

1) Können reine Hefen verschiedene organische Säuren verbrauchen?

2) Können diese Hefen sich gegen verschiedene organische Säuren verschieden verhalten?

3) Existirt ein Unterschied zwischen verschiedenen Heferassen in der Fähigkeit, Säure zu verbrauchen?

Als Säuren wurden verwandt: Aepfel- und Weinsäure, ferner Citronen- und Bernsteinsäure. Versuchsobjekte waren reine Weinhefen aus der Geisenheimer und Brauerei- und Brennereihefen aus der Berliner Station.

Die meisten Versuche gingen in Gährflaschen mit H_2SO_4-Gährverschlüssen vor sich. Nach dem Beschicken mit der Nährlösung wurden sie sterilisirt, beimpft und bei 16-23° der Vergährung überlassen; um deren Gang zu kontroliren wurden die Flaschen zuerst täglich, später wöchentlich gewogen.

Bei Lüftungsversuchen wurde Luft mittels Wasserstrahlpumpe durch ein steriles Wattefilter durchgesogen. Säurebestimmungen wurden durch Titration von 20 cc der Nährlösung, die den Flaschen mittels steriler Pipetten entnommen wurden, mit $^1/_{10}$ Normal NaOH vorgenommen (Indicator Lakmus). Auch mikroskopisch wurde die Hefe kontrolirt.

Als Nährlösungen dienten zunächst:

A: 0,5 % $NH_4H_2PO_4$
0,1 % KH_2PO_4
0,05 % $MgSO_4$.
Säurezusatz: 9-10 ‰.

B = A + 1 % Dextrose.
Säurezusatz wie bei A.

C = A + 10 % Dextrose + 1 % Pepton.
Säurezusatz wie bei A.

Versuchsobjekt war Steinberger Hefe 1893.

Am meisten und leichtesten wurde, gewichtsprocentisch verglichen, Citronensäure, dann Apfelsäure verbrannt, Wein- und zumal Bernsteinsäure viel weniger. In A hatte sich die Hefe nur schwach, in B stärker vermehrt, ganz besonders aber in C, wo dementsprechend auch der Säureverbrauch etwas stärker war, als in A und B.

Ausserdem war in Nährlösung C noch zu konstatiren, dass zunächst Säurezunahme, erst später -abnahme stattfand; am meisten Zunahme in den

Lösungen, die vorher am wenigsten Säure hatten. In Nährlösung C ohne besonderen Säurezusatz z. B. war sogar schliesslich noch ein kleiner Säureüberschuss[1] geblieben. Diese Säurezunahme beruht offenbar auf Bildung von Bernsteinsäure; jedoch stimmt sie durchaus nicht mit der Menge des vergohrenen Zuckers; in diese etwas verwickelten Verhältnisse Licht zu bringen, behält sich der Verf. auf später vor.

Versuche mit und ohne Lüften ergaben, dass in Johannisbeermost der Sauerstoff nicht viel Einfluss auf den Säureverbrauch hat. Nur bei schlechterer Ernährung (verdünnter Johannisbeermost) wird durch Lüften der Säureverbrauch gesteigert. Auch tritt im Johannisbeermost direkt Säureabnahme ein, während in Traubenmost zuerst Zuwachs erfolgt.

Schliesslich wurden Nährlösungen, bestehend aus

400 cc Traubenmost
600 „ Wasser
3 g Weinsäure
3 g Aepfelsäure

mit 29 verschiedenen Heferassen beimpft. Entsprechend dem geringen Nährwerth der Nährlösung war der Säureverbrauch überhaupt gering, übrigens sehr verschieden. S. apiculatus hatte am meisten Säure verbraucht, von Weinhefen die Rauenthaler am meisten (14 %), am wenigsten die Rothweinhefen und die aus südlichen Ländern.

Bier- und Brennereihefen verbrauchten ziemlich wenig Säure.

Es folgen einige mikroskopische Notizen.

Resultate: 1) Die Hefen sind fähig Citronen-, Aepfel-, Wein-, Bernsteinsäure aufzunehmen und zu verbrauchen. Am leichtesten verarbeiten sie Citronensäure, dann Aepfel-, weniger Wein-, am wenigsten Bernsteinsäure.

2) Verschiedene Heferassen verbrauchen verschiedene Mengen Säuren.

3) Die Intensität des Säureverbrauchs hängt von der Ernährung mit N-haltigen Stoffen und Aschensalzen ab. Je reicher die Nährlösung, um so mehr Säure wird verbraucht. *Benecke.*

Müller-Thurgau (264) wendet sich gegen die Ausführungen von Schukow, der behauptet hatte, Müller hätte seine Ansichten bezüglich der Säureabnahme im Wein mehrfach geändert, und diese Erscheinung zuerst auf die Wirkung des Luftsauerstoffs zurückgeführt, dann auf Bakterien, schliesslich auf Hefen. Müller entgegnet, er habe die Wirkung dieser drei Agentien zwar behauptet, doch bei vollkommen verschiedenen Gelegenheiten, bei welchen zweifellos verschiedene Ursachen die Säureabnahme bewirkt hätten.

Zweimal sei von ihm bei Steinberger Wein eine starke Säuredecrescenz in vollkommen klarem Wein, erst nach dem 2.-3. Abstich konstatirt

[1]) In den Tabellen versehentlich als „Säureabnahme“ bezeichnet.

worden; hier habe er, übrigens mit aller Reserve einen direkten Einfluss des Luftsauerstoffes angenommen.

In einem anderen Falle habe ein Pfälzer Wein Säureabnahme gezeigt, die von Luftzufuhr unabhängig gewesen sei; da mehrfach Bakterien sich fanden, wurden diese für die Säureabnahme verantwortlich gemacht.

Während in diesen Fällen also von einer Säureabnahme lange nach der Hauptgährung die Rede war, habe er später die Säureabnahme während oder sofort nach der Gährung auf die Lebensthätigkeit der Hefe zurückgeführt.

Die Schukow'schen Versuche, die sich lediglich auf Untersuchung des letzten Falles beschränken, können also über die nachträgliche Säureabnahme in vollkommen ausgegohrenem Wein nichts aussagen. *Benecke.*

Kayser (226) untersuchte zunächst den Stoffwechsel einer Champagner- und einer Südwein-Hefe in neutralem und in angesäuertem (0,222 % Weinsäure) Moste bei 25° und bei 35°. Erstere lieferte sowohl in neutralem, wie in saurem Most bei 35° weniger flüchtige Säure, mehr Glycerin und mehr Bernsteinsäure, und die Gährkraft[1] ist stärker, als bei 25°. Im neutralen Most wird etwas weniger flüchtige Säure gebildet, als im sauren und umgekehrt mehr Glycerin im neutralen. Die Südweinhefe liefert bei 35° mehr flüchtige Säure, wie bei 25°. Hierin verhält sie sich also anders, wie die erstgenannte, doch ist auch ihre Gährkraft bei 35° bedeutend höher. Glycerin und Bernsteinsäure werden von ihr im sauren Most reichlicher producirt.

Weiter frug es sich, ob verschiedene Säuren den gleichen Effekt hätten und es wurden 37 Hefespecies z. Th. in neutralen, z. Th. in äpfelsauren, z. Th. in weinsauren Most gesät (c. 0,55 % der Säure). Das wesentliche Resultat war, dass die Hefen sich verschieden verhalten. Für die Mehrzahl erwies sich der Aepfelsäurezusatz günstiger, einige andere scheinen die Weinsäure vorzuziehen.

Schliesslich werden drei Hefespecies in ihrem Verhalten gegen Säuren in verschiedenen Concentrationen geprüft und untersucht in Most, der pro Liter je 1, $^1/_2$ oder $^1/_4$ Aequivalent Wein-, Aepfel- oder Citronensäure enthielt. Es ergab sich, dass die Produktion flüchtiger Säuren durch die drei Hefen in allen drei Säuren mit dem Grad der Acidität abnahm. Am meisten flüchtige Säuren wurden gebildet im weinsauren Most, am wenigsten im äpfelsauren.

Uebrigens waren auch diese drei Hefen verschieden empfindlich gegenüber den verschiedenen Säuren, wenigstens, falls diese in höheren Concentrationen geboten wurden. Ueber Weiteres vergleiche man das Original und zwar besonders die demselben angefügten Tabellen. *Benecke.*

---

[1]) Menge des durch 1 g Hefe gespaltenen Zuckers.

Fonseca (202) findet, dass in den ersten Tagen der Weingährung die Gährung durch Zusatz von Weinsäure oder Citronensäure wenig beeinflusst wird. Später wird die Gährung lebhafter durch Zusatz von nicht mehr als $1^1/_2{}^0/_{00}$ Weinsäure. Aehnlich wirken $1^1/_2{}^0/_{00}$ Citronensäure, höhere Zusätze dieser Säure wirken noch besser, $6^0/_{00}$ wirken aber bereits hemmend. Das Tempo der Gährung soll nach Verf. bis zum vierten Tage steigen, dann am fünften abnehmen, am sechsten wieder zunehmen, angeblich weil dann ein Gährungserreger absterbe und ein anderer aufkomme. Am meisten Zucker wird im Ganzen vergohren bei Zusatz von $1^1/_2{}^0/_{00}$ Weinsäure, höhere Zusätze schaden, Citronensäure giebt hierbei die besten Resultate bei einem Zusatz von $4^1/_2{}^0/_{00}$. Die Gesammtsäure des Weines wächst nicht entsprechend dem Zusatz, weil etwa die Hälfte des letzteren verbraucht wird. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Schukow (284) hat auf Veranlassung von P. Lindner Gährversuche angestellt: 1) mit süsser, ungehopfter Würze; 2) mit derselben Würze sauer, a) von Pediococcus acidi lactici und b) von Bacillus acidi lactici; 3) mit gehopfter Würze ohne und mit Peptonzusatz. Untersucht wurde eine Reihe von Brennereihefen, Presshefen, Weissbierhefen, untergährigen Brauereihefen, Schizosaccharomyces octosporus und Pombe, S. apiculatus, anomalus, exiguus, Ludwigii, sowie verschiedene Mischungen dieser Hefen.

Aus der ersten Tabelle (Gährversuche in ungehopfter Würze) ergiebt sich unter Anderem, dass S. apiculatus, anomalus, exiguus und Ludwigii sehr wenig, wahrscheinlich nur Dextrose vergähren. Die Hefen Logos, Pombe und octosporus vergähren noch weiter als Hefe Frohberg. S. octosporus muss ebenso wie die Hefen Logos und Pombe zu den dextrinvergährenden Hefen gerechnet werden. Lüftung veränderte den Vergährungsgrad nicht. Die Mischungen der Hefen Logos und Pombe, Logos und Octosporus, Octosporus und Pombe, Octosporus und Pombe und Rasse II vergähren die Würze weiter als jede von den Arten allein.

Aus der zweiten Tabelle (Gährversuche in saurer, ungehopfter Würze) ergiebt sich, dass in saurer Würze der Vergährungsgrad fast der nämliche blieb und die Art der Bakterien keinen Einfluss ausübte; in der sauren Würze ergaben aber die Hefen keine Säurezunahme. Die Lüftung hat auch hier keinen Einfluss auf den Vergährungsgrad ausgeübt.

Aus der dritten Tabelle (Gährversuche in gehopfter, peptonisirter Würze) ergiebt sich, dass der Hopfenzusatz keinen Einfluss auf den Vergährungsgrad ausübte, nur ging die Gährung etwas langsamer. Bei Zusatz von $1^0/_0$ Pepton verlief die Gährung ebenso schnell wie in der ungehopften Würze. Die Hefen lagen viel fester und ihr Aussehen unter dem Mikroskop war besser.

Bei den Concurrenzversuchen wurden Mischungen von Brennereihefen von verschiedenem Typus benutzt. Angewendet wurde süsse und saure

Würze, welche mit einer Cultur von Pediococcus acidi lactici sauer gemacht worden war. Temperatur 20-22° R. In der ersten Versuchsreihe war die Hefe 129 nach der dritten Gährung fast vollständig unterdrückt und Rasse II stark vermehrt. Blieb jedoch die vergohrene Flüssigkeit länger stehen, so entwickelte sich Hefe 129 weiter und das Zellverhältniss änderte sich etwas zu Gunsten derselben. In der zweiten Versuchsreihe mit der durch Pediococcus acidi lactici sauren Würze kam zuerst Rasse II ins Uebergewicht, wurde aber nachher von Hefe 129 fast vollständig unterdrückt.

In der dritten Versuchsreihe ebenfalls mit durch Pediococcus acidi lactici gesäuerter Würze von 17,7° Bllg. vertrieb bei jedesmaliger Ueberimpfung nach Verlauf von 24 Stunden Rasse II die Hefe 129 nach sieben Gährungen. Liess man jedoch die erste Gährung bis ans Ende gehen, so vertrieb die Rasse II die Hefe 129 schon bei dieser ersten Gährung vollkommen und bei weiterem Stehenlassen entwickelte sich letztere nicht weiter.

In der vierten Versuchsreihe mit süsser ungehopfter Würze von 19,3° Bllg. wurden drei Hefen in Concurrenz gesetzt. Hier hatte nach drei Gährungen Rasse II die Hefe 129 sowie die obergährige Brauereihefe vom Typus Saaz ausgetrieben, und nachdem die Gährung beendigt war, entwickelte sich Hefe 129 etwas weiter als im ersten Versuch. Das Verhältniss zwischen normalen Hefen und 129 hatte sich zu Gunsten letzterer geändert. Die Thatsache, dass eine Dextrosehefe wie die Hefe 129 überhaupt erst nach beendigter Hauptgährung zahlreich sich vermehrt, muss durch eine Neubildung von Dextrose durch Enzyme der normalen Hefe erklärt werden. Es stellen sich also in einer Gährflüssigkeit von selbst Bedingungen ein, die einer Symbiose verschiedener Hefen günstig sind. Dieses symbiotische Verhältniss kann jedoch in weiten Grenzen schwanken, bezw. ganz aufgehoben werden. Andererseits wird aus den Versuchen ersichtlich, wie es kommen kann, dass in einem Betrieb sich lange Zeit hindurch Mischungen verschiedener Hefen erhalten können, wie z. B. van Laer beobachtet hat.

Will.

Holm (222) hebt die Vortheile der Aufbewahrung von Hefen in Saccharoselösung hervor und nennt die wenigen Ausnahmen, meist Schizosaccharomyceten, welche in ihren Nährlösungen länger am Leben bleiben, wie in Rohrzuckerlösungen. Für eine längere Aufbewahrung zeigen aber die Hansen'schen Kolben den Uebelstand, dass die Flüssigkeit sehr erheblich eindunstet und die Zuckerlösung schliesslich zu concentrirt wird. Zwei im Jörgensen'schen Laboratorium in Kopenhagen gebräuchliche Modifikationen dieses Kolbens helfen dem Uebelstande nun grösstentheils ab, indem in ihnen nach 20 Monaten die Flüssigkeit bei Zimmertemperatur noch keine Verdunstung zeigte, während dies bei Hansen'schen Kolben in sehr erheblichem Umfange der Fall war.

Bei der einen Modifikation setzt sich das Filterrohr durch die Haube

hindurch fort und ist umgebogen; der Kolben kann aber noch über die Hälfte gefüllt werden, ohne dass das Rohr von der Flüssigkeit erreicht wird.

Die nicht recht klare Beschreibung des zweiten Kolbens möge hier im Wortlaut wiedergegeben werden: „Bei dem zweiten Modelle ist der Haube des Kolbens eine abweichende Gestalt gegeben, indem sie ein wenig über der Mitte etwas eingeengt ist; auch ist an die Haube ein Rohr angeschmolzen, welches mit dem Filterrohre in Verbindung steht; das angeschmolzene Rohr ist aber viel kürzer, reicht nicht bis an den Hals des Kolbens herab und ist nach der einen Seite hin gebogen. Dieses Modell kann daher stärker mit Flüssigkeit gefüllt werden als das erstere".

Auch zur Aufbewahrung von Nährgelatinen und Agar-Agar sollen die neuen Kolben gute Dienste thun.

(Die Kolben sind zu beziehen von Glasbläser Mortensen in Kopenhagen, Vestergade No. 28.) *Schulze.*

Will (299) hat im Jahre 1886 eine Reihe von Versuchen über die zweckmässigste Art der Conservirung von Hefe angestellt, um auf Grund der dabei gewonnenen Erfahrungen entsprechende Einrichtungen, speciell für den überseeischen Versandt von Reinhefe treffen zu können. In erster Linie wurde die Conservirung durch Austrocknen, nachdem die Hefe mit verschiedenen Substanzen auf das Innigste vermischt war, einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Zunächst wurde hierzu nur gewöhnliche, gute, untergährige Bierhefe und in einem Falle eine gewöhnliche Münchener Weissbierhefe mit allen ihren Beimengungen an wilder Hefe und Bakterien verwendet. Später kamen auch noch Proben von solchen Hefen zur Beobachtung, welche für den Versandt präparirt worden waren, sowie reingezüchtete untergährige und eine obergährige Bierhefe.

Die untergährigen Hefen wurden brodtrocken gepresst und dann mit Kieselguhr, Asbestwolle, Gips, Holzkohle, Holzstoff (Holzschliff) sowie Papiermasse (reine Filtrirpapierabfälle) möglichst gleichmässig vermengt. Die obergährigen Hefen wurden direkt im feuchten Zustande verwendet. Die Mischungen kamen wiederholt unter die Presse.

Das Trocknen bei einer Temperatur von 25°-40° steigend geschah auf kleinen Versuchsdarren und nahm bei den verschiedenen Mischungen verschieden lange Zeit (bis zu 73 Stunden) in Anspruch. Die Conserven wurden unmittelbar von den Darren weg in sterile Blechbüchsen eingefüllt und letztere dann in den meisten Fällen sofort verlöthet.

Eine der Conserven wurde in der Weise hergestellt, dass die Hefe mit Alkohol von 25% Tralles behandelt und dann getrocknet wurde.

Sporen oder Dauerzellen wurden von den Hefen während des Trocknens nicht gebildet. Als Maassstab für die Haltbarkeit der Conserven und damit auch für die Schwächung und die Lebensdauer der Hefezellen selbst wurde

die Gährkraftprüfung derselben — nach Meissl — benutzt; später wurden Proben der Hefen auch direkt in sterile Würze eingeführt.

Die Beobachtungen über die Haltbarkeit der Hefeconserven, wie sie zunächst vom rein praktischen Gesichtspunkt in Frage kam, wurden in kürzeren Zeitabschnitten wiederholt. Später dienten die einmal vorhandenen Conserven dazu, einen Beitrag zu der Frage zu liefern: Wie lange können getrocknete Hefezellen unter gegebenen Bedingungen am Leben bleiben. In Folge dessen wurden einige derselben nach einer längeren Ruhepause jährlich, und zwar bis zu 9 Jahren, einmal auf die Gegenwart von lebensfähigen Hefezellen untersucht.

Die Aufbewahrung der Conserven war während dieser Zeit eine verschiedene. Zum Theil standen dieselben im Eiskasten des Panum'schen Thermostaten, zum Theil im Laboratorium, und zwar einige auch in offenen Büchsen unter Glasglocken. Von einer Conserve (mit Holzstoff) wurde vom 7. Jahr ab ein Theil im Eiskasten, der andere im Laboratorium in einem Stöpselglas mit viel Luftraum aufbewahrt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen und Beobachtungen sind in einer Tabelle zusammengestellt. Die Schlussfolgerung, welche aus denselben abgeleitet werden kann, ist die, dass es Hefenarten giebt, von welchen einzelne vegetative Zellen in getrocknetem Zustand viel länger als nach den bisherigen Angaben angenommen werden durfte, mindestens aber 9 Jahre lang befähigt sind, unter bestimmten äusseren Verhältnissen ein latentes Leben zu führen, um, in Nährlösung übergeführt, zu sprossen und Gährung zu erregen. Im Allgemeinen scheint auch hier wieder unter den gegebenen Bedingungen die wilde Hefe widerstandsfähiger zu sein als die Culturhefe, wenngleich in zwei Fällen unter besonderen Bedingungen (Holzkohle-Conserven) auch eine grössere Anzahl von Culturhefezellen lebensfähig geblieben war. Auch zur Gruppe des S. apiculatus gehörige Arten besitzen unter diesen Bedingungen eine grössere Widerstandsfähigkeit als unter den Verhältnissen, unter welchen dieselben bis jetzt geprüft worden waren.

Wenn auch, wie sich aus zwischenliegenden systematischen Versuchen ergiebt, hinsichtlich der Beurtheilung der Bedingungen, welche auf die Lebensdauer der Hefezellen von Einfluss sind, vorläufig noch grosse Vorsicht geboten erscheint, so dürfte doch aus den mitgetheilten Beobachtungen schon jetzt geschlossen werden, dass niedere um 0^{0} sich bewegende Temperatur die Lebensdauer erhöht, höhere dieselbe verkürzt. Ebenso dürfte Abschluss der Luft und ein verhältnissmässig niedriger, grösseren Schwankungen nicht ausgesetzter Wassergehalt der getrockneten Hefe die Lebensdauer derselben erhöhen. Der günstigste Wassergehalt lässt sich allerdings aus den vorliegenden Versuchen nicht erkennen, jedoch waren in einem Fall bei einem ursprünglichen Wassergehalt von nahezu $3\,^{0}/_{0}$, der auf bis nahezu $6\,^{0}/_{0}$ stieg, nach 9 Jahren noch verhältnissmässig viele Zellen am Leben,

während in einem anderen Fall bei einem Wassergehalt von etwa 4 % unter den gegebenen besonderen Bedingungen (Beimischung von Gips) das Leben der Zellen schon nach nahezu 7 Monaten nahezu erloschen war. Bei einem Wassergehalt von nahezu 6 % war bei anderen Conserven die Lebensdauer der Hefenzellen ebenfalls eine verhältnissmässig lange. Von massgebendem Einfluss auf letztere ist auch die Art und Weise, wie das Trocknen der Hefe durchgeführt wurde, ob die Hefe direkt oder unter Beimischung von indifferenten, nicht zu stark Wasser entziehenden Substanzen getrocknet wurde. *Will.*

Heron (221) führt aus, dass man bei fast allen für die Conservirung von Hefe in Anwendung kommenden Methoden die Hefe zunächst durch Filtriren und Abpressen in eine feste Form überführt, in der sie noch etwa 75 % Wasser enthält. In der Kälte hält sich diese Hefe 3-5 Tage lang. In grösserer Menge aufbewahrt, erwärmt sich die Presshefe allmählich in ihrem Innern; sie wird weich und flüssig. Der Verf. hat die auf einander folgenden Stadien dieser Zersetzung an einem Brot Londoner Brauereihefe beobachtet. Die Temperatur war anfänglich 14° C., nach 6 Stunden war sie auf 32° gestiegen, und das Hefenbrot zerfiel in mehlige Stücke. Die Hefe, die vordem ein junges und kräftiges Aussehen hatte, war körnig geworden und mit Vacuolen erfüllt. Am folgenden Tag war sie weich und matschig und verflüssigte sich bald in einem Gefäss vollständig; sie nimmt dabei einen unangenehmen Käsegeruch an. Der Zellinhalt ist körnig und in jedem Gesichtsfeld des Mikroskopes findet man einige Bacillen. Die Zellwände werden immer durchsichtiger, der Zellinhalt mehr und mehr körnig.

Verf. bespricht dann die zur Conservirung der Hefe in feuchtem Zustand vorgeschlagenen Methoden: Das Verfahren von Effront mit Flusssäure, von Kieselwalter mit Glycerin, die Conservirung in steriler Würze, die 5-10 % Gelatine enthält nach einem englischen Patent.

Die Hefe kann auch im trockenen Zustand aufbewahrt werden. Bei dem Verfahren von Kieselwalter wird die Hefe mit Alkohol behandelt und dann an der Luft getrocknet. Reinke conservirt die stark abgepresste Hefe zwischen Gips. Hansen bringt kleine Mengen von Hefe direkt auf Filtrirpapier.

Das praktischste Hefenconservirungsverfahren scheint dem Verf. dasjenige zu sein, nach welchem die gepresste Hefe mit einer staubförmigen Substanz gemengt und dann bei niedriger Temperatur getrocknet wird. Man hat zu diesem Zweck Pflanzen- oder Thierkohle angewendet, auch Reis- oder Maismehl, gewöhnliches Mehl, Gips u. s. w. Evans hat festgestellt, dass die mit Reismehl getrocknete Hefe sich noch nach 12 Monate langem Aufbewahren sehr gut in Bierwürze entwickelt.

In Indien ist es während der heissen Jahreszeit nicht möglich zu brauen; zur Conservirung der Hefe mischt man sie mit Gips und Wasser,

giesst das Gemisch in Flaschen, in denen es erhärtet; man verschliesst die Flaschen mit Korken und bewahrt sie in fliessendem Wasser bis zur kühlen Jahreszeit auf. Evans hat festgestellt, dass die in Gips aufbewahrte Hefe rascher abstirbt, als die in Reismehl aufbewahrte.

Der Verf. glaubt, dass man gegen diese Verfahren der Trocknung der Hefe, sei es für sich, sei es mit absorbirenden Mitteln, viele Einwände erheben könne. Letztere haben den Verf. veranlasst, ein anderes Verfahren auszudenken, das er vielfach mit Erfolg angewendet hat. Das Verfahren besteht darin, dass die Hefe mit einer vergährbaren Substanz gemischt wird, die imstande ist, mit der Hefe eine harte und compakte Masse zu liefern, welche den Transport erleichtert, ohne dass das Gemisch nachher künstlich getrocknet werden muss. Der Vortheil dieses Verfahrens soll der sein, dass die Hefe beim Verbringen in Würze rasch Gährung hervorruft, dass die Substanz, mit der sie vermischt war, sich löst und selbst der Gährung unterliegt.

Die vergährbare Substanz, mit der Verf. die Hefe mischt, giebt er nicht an. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Will.*

Wortmann (305) fand in alten Flaschenweinen sehr regelmässig Organismenkeime, Hefen, Kahmpilze, Dematium und Bakterien. Die Kahmpilze waren gegenüber den mit ihnen stets vorhandenen Hefen der Zahl nach im Uebergewicht. Einzelne Hefen kamen noch in sehr gesund aussehenden Sprossverbänden vor, so dass also die Organismen des Weines selbst 25 Jahre in der fest verkorkten Flasche am Leben bleiben können. Die aus solchen Weinen reinkultivirten Hefen zeigten auffallend geringe Gährkraft offenbar weil sie über 25 Jahre keine Gelegenheit gehabt hatten zu gähren und so das Gährvermögen immer mehr eingebüsst hatten.

Die solchergestalt im Weine lange am Leben bleibenden Organismen werden durch ihre Lebensthätigkeit auch Veränderungen im Weine hervorbringen, so dass der Ausbau des Weines in der Flasche vielleicht hauptsächlich von den darin befindlichen Organismen abhängt und demgemäss ein verschiedener sein wird je nach der Art dieser Organismen. Weitere Untersuchungen hierüber hat Verf. im Gange. *Koch.*

Hallier's (216) Arbeit reiht sich den bisherigen Publikationen des Verf. würdig an. Diese Bemerkung dürfte ein Eingehen auf den Inhalt überflüssig machen. *Benecke.*

Chemische Untersuchung von Bier und Wein

Reinke (279) prüft Biere unter gewöhnlichem Druck bei Gegenwart und Abschluss von Luft in der Weise, dass er U-förmig gebogene Glasrohre (c. 200 oder c. 20 g Bier fassend), die an der einen Seite durch Korke geschlossen sind, in dem einen Schenkel ganz, in dem anderen nur wenig füllt.

Letzterer wird mit Watte verschlossen. Man erfährt also bei kurzem Stehen solcher gefüllter Röhrchen, wie sich ein Bier bei normalem Abziehen und bei Berühren mit Luft verhält, wie stark es inficirt ist, bezw. wie haltbar es ist. Die Beobachtungen der Trübung kann man dann makroskopisch und mikroskopisch machen, indem man eine Probe bei der Watte nimmt und eine andere aus dem luftdicht verschlossenen Schenkel, nachdem man den mit Watte verschlossenen Schenkel durch Aufsetzen eines gut sitzenden Kautschuck-Stopfens abgeschlossen hat.

Unter gleichen Manipulationen kann man auch bei Anwendung der grossen U-Rohre die Saccharometer-Anzeige bezw. die Vergährung prüfen. Da bei kleinerem Gehalt an Organismen, speciell an Bakterien, sowie bei besonderer chemischer Zusammensetzung des Bieres letzteres im Lichte oft länger wohlschmeckend bleibt als ein anderes, so kann man diese U-Rohrfüllungen auch dem Licht aussetzen und das Bier auf Geschmack später prüfen. *Will.*

Comboni (189) fand in verschiedenen Traubentheilen verschiedene Mengen Pentosane. Am meisten enthalten die Samen, am wenigsten der Most. Der verschiedene Gehalt der Weine an Pentosanen scheint von der Weinbereitung insbesondere von der mehr oder minder langen Berührung des Mostes mit den festen Traubentheilen während der Gährung abzuhängen. Im Weinessig, im Nachwein und in dem vielleicht mit wenig Trauben fabrizirten Trockenbeerenwein finden sich wenig Pentosane. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Prior (271) theilt in einer vorläufigen Mittheilung mit, dass es ihm gelungen sei, bei der Zerlegung des Reaktionsproduktes, welches man nach Lintner und Düll durch unvollständige Verzuckerung von Kartoffelstärke mit Grünmalz erhält, ein drittes Achroodextrin zu erhalten, dessen spezifisches Drehungsvermögen annähernd 173 und dessen Reduktionsvermögen 53,7 beträgt. Unter gewöhnlichen Bedingungen bei 25° C. vergähren die Hefen Saaz und Frohberg dieses Dextrin unvollständig und schwierig, Frohberg aber etwas weiter als Saaz. Dagegen scheinen es beide in dem vom Verf. früher angegebenen Vakuumgährungsapparat[1] vollständig zu vergähren.

Mit 20 % chemisch reiner Maltose gemischt, giebt das Dextrin mit essigsaurem Phenylhydrazin das als Isomaltosazon bislang angesehene Osazon, aber keine Spur von Maltosazon. Verf. meint, dass die Isomaltose Lintner und Düll's im Wesentlichen ein Gemenge von Maltose mit Achroodextrin III darstellt. *Schulze.*

Prior (272) betont auch hier, dass unter den Produkten der Einwirkung der Diastase auf Stärke sich unzweifelhaft ein schwer vergährbarer Körper

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 132.

finde, der bisher nach LINTNER und DÜLL als Isomaltose bezeichnet wurde, während er selbst fand, dass Isomaltose nicht existirt, sondern als Endprodukte der Stärkehydrolyse drei Achroodextrine und Maltose auftraten. Isomaltose ist ein Gemenge von Achroodextrin und Maltose. Neben den zwei Achroodextrinen von LINTNER und DÜLL fand Verf. ein drittes von der Formel 2 $(C_{12}H_{20}O_{10}) + H_2O$. Es wird zwar von Saazer und Frohberghefe bei 25^0 nicht völlig vergohren, von Hefe Frohberg mehr als von Saaz, jedoch von Hefe Logos völlig vergohren. Im Vakuumapparat des Verf. tritt auch bei den Hefen Saaz und Frohberg vollständige Vergährung ein. Achroodextrin III ist also der schwer vergährbare Würzebestandtheil, der die Verschiedenheiten im Endvergährungsgrad der Hefen Saaz, Frohberg und Logos bedingt und dem die bisher der Isomaltose zugeschriebene hohe Bedeutung für die Regelung des Vergährungsgrades und der Nachgährung zukommt. Die schwierige Vergährbarkeit dieses Dextrins beruht zum Theil auf dem geringeren Diffusionsvermögen, zum Theil aber auch darauf, dass es erst durch die Hefenmaltase in Maltose verwandelt werden muss, die ihrerseits erst wieder zu Glukose werden muss, um vergohren werden zu können. Die rein chemische Erklärung der bei der Verwendung verschiedener Heferassen beobachteten Gährungserscheinungen ist dadurch zunächst als irrig widerlegt, während die früheren Anschauungen des Verf. nur insofern eine Lücke aufwiesen, als die Thatsache, dass in dem unvergohrenen Extraktrest der Hefen Saaz, Frohberg und Logos unvergohrene Maltose enthalten ist, die bisher als Isomaltose gedeutet wurde, nur ungenügend erklärt wurde. Eine befriedigende Erklärung ergiebt sich nur aus den Gesetzen für den osmotischen Druck[1] neben der Dichte der Zellmembran d. h. für das Durchlässigkeitsvermögen derselben für die in der Bierwürze enthaltenen Kohlehydrate und die darauf beruhenden Wechselwirkungen zwischen Nährflüssigkeit und Zellinhalt. (Chem. Centralbl.)

Koch.

Prior (273) beobachtete bei seinen Untersuchungen über die diastatischen Achroodextrine[2], dass der beim Fraktioniren der Stärke-Umwandlungsprodukte mit Alkohol-Wassermischungen erhaltene unlösliche Antheil noch nicht völlig zuckerfrei zu sein braucht, selbst wenn er mit Phenylhydrazin kein krystallisirtes Osazon bildet. Dies kann namentlich dann der Fall sein, wenn hochprocentige (20-30proc.) Lösungen fraktionirt wurden. Verf. giebt die Bedingungen an, unter denen man zu arbeiten hat, um sichere Schlüsse über die An- oder Abwesenheit von Zucker aus dem Reaktionsverlaufe ziehen zu können. Die Einzelheiten dieser Methode mögen im Original eingesehen werden.

Verf. prüft nun nach seiner Methode die von den Hefen Saaz, Froh-

[1]) KOCH's Jahresber. Dieser Bd. 7, p. 89.

[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 7, 1896. Vorstehende Ref.

berg und Logos unvergohren gelassenen Würzereste auf die Anwesenheit von Zucker. Auf Grund der Resultate der bisher gebräuchlichen Methode hatten bekanntlich Bau, Munsche, Windisch, Delbrück u. A. die Ansicht vertreten, der von Hefe Frohberg zurückgelassene Würzerest sei absolut zuckerfrei, der von Hefe Saaz enthalte β-Isomaltose.

Prior findet nun, dass in sorgfältig durchgegohrenen Würzen Hefe Saaz doch noch Glykose und Maltose und Hefe Frohberg noch Maltose unvergohren zurücklässt. Bei Hefe Logos konnte nur unreines Maltosazon isolirt werden. Bei Anwesenheit von Dextrinen bleiben also gewisse Zuckerreste unvergohren.

Verf. sieht in diesen Resultaten eine Bestätigung seiner Anschauung über die Gährungserscheinungen[1], sowie der von ihm schon früher ausgesprochenen Ansicht[2], dass die von Delbrück, Bau, Munsche, Windisch u. A. zur Auffindung und Charakterisirung von Würze-Kohlenhydraten angewandte physiologische Würzeuntersuchung absolut unbrauchbar ist.

Schulze.

Verschiedenes.

Hantke (219) untersuchte zur Beantwortung der Frage, inwieweit die Gährversuche im Kleinen mit den Gährungen in der Praxis übereinstimmen, Würzen vor dem Anstellen und vergohr sie mit derselben Hefe (Reinhefe) welche die Brauerei benutzte. Zur Gährung im Laboratorium wurden 400 ccm Würze mit 5 g dickbreiiger Hefe angesetzt und so lange der Gährung überlassen, bis der Kohlensäureverlust innerhalb 24 Stunden höchstens nur 2-3 cg betrug, die Gährung brauchte bei 15° R. 9-10 Tage. Zum Vergleich wurden die Biere in der Praxis untersucht, nachdem sie nach der Hauptgährung noch 3-4 Wochen im Ruhständer gestanden und sich geklärt hatten. Der Verf. giebt noch die Maischverfahren an, nach welchen die Biere hergestellt waren. Aus den Zahlen, welche bei den vergleichenden Gährversuchen erhalten wurden, entnimmt der Verf. Folgendes:

1) Die Farbtonverminderung in Folge der Gährung ist im Laboratorium und im Betrieb gleich.

2) Durch die Gährung im Laboratorium bei 15° R wird die Hauptmenge der Kohlensäure in 24 Stunden entwickelt, im Durchschnitt $^2/_3$-$^3/_4$ der Gesammtkohlensäure.

3) Der Verlust an Gesammtextrakt ist im Durchschnitt im Laboratorium grösser als bei der Gährung im Keller.

4) Fehling'sche Lösung reducirende Substanzen, sog. Rohmaltose, vergähren ebenfalls im Laboratorium in grösserem Maasse als im Keller.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 129.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 131.

5) Dagegen ist das Verhalten stickstoffhaltiger Körper umgekehrt.

Die Unterschiede in der letzten Beziehung sind so beträchtlich, dass der Verf. näher darauf eingeht.

Der Gährverlust an Stickstoffkörpern ist im Laboratorium bei der warmen und schnellen Gährung bedeutend geringer.

Der Verf. hegt die Vermuthung, dass bei der Gährung im Gähr- und Ruhkeller der grössere Eiweissverlust nicht allein auf die direkte Einwirkung der Hefe zurückzuführen sei, sondern auch auf die Ausscheidung schwerlöslicher, nicht genug convertirter Stickstoffkörper in Folge der niedrigen Temperatur im Lagerkeller.

Als zweiten Grund für den grösseren Eiweissverlust im Betrieb nimmt der Verf. an, dass bei langsamer, kalt geführter Gährung die Hefe selbst mehr Eiweiss aufnimmt, um sich lebensfähig zu erhalten.

Endlich könne auch nach vollendeter Hauptgährung die Nachgährung mehr auf Kosten des Stickstoffgehaltes der Würzen stattfinden und die richtige Nachreife des Bieres in der vollständigen Vergährung der vergährbaren Stickstoffkörper neben der Zuckergährung beruhen. *Will.*

Reinke (276) hat die Beobachtung gemacht, dass durch direktes oder zerstreutes Licht eine schnelle Klärung von gährender Bierwürze durch rasches und kompaktes Absetzen der Hefenmassen stattfindet. Die nicht beleuchtete oder nur schwach erhellte Flüssigkeitssäule zeigt dagegen bis in die obersten Schichten suspendirte Hefemassen, gleichzeitig aber auch am Boden eine höhere, doch weniger dichte Hefenschicht. Da nun zweifellos auch andere Lichtquellen, z. B. elektrisches Licht, die gleiche Wirkung ausüben, im Innern der Hefezelle Spannungen auslösen oder erzeugen, so ist in der Belichtung gährender Flüssigkeiten ein Mittel gegeben, die letzteren schnell zu klären, sie schneller abzugsreif zu machen. Verf. erwartet, dass man durch die Wirkung des Lichtes auf die Hefe direkt Erfolg für die Praxis erzielen wird. (Diese Anschauung steht in direktem Widerspruch mit den Beobachtungen und Versuchen von W. Schultze, welcher das Licht als einen Feind des Bieres und als einen Geschmacksverderber erkannt hat. D. Ref.) *Will.*

Will (300) führt aus, dass an die Klarheit des Bieres heutzutage allzu hohe Forderungen gestellt werden. Es muss allerdings von einem normalen Bier gefordert werden, dass es frei von suspendirten Bestandtheilen ist und kann diese normale, auf natürlichem Wege während der Reifung des Bieres erfolgende Klärung erreicht werden und wird auch von vielen Brauereien erreicht. Man ist jedoch bezüglich des Glanzes theilweise so verwöhnt, dass ein nach gewöhnlichen Begriffen ganz klares Bier noch nicht schön genug ist. Daher kommt es, dass mancher Brauer genöthigt ist trotz besserer Ueberzeugung und trotz der Erkenntniss der Gefahren,

welche dem Geschmack und der Haltbarkeit des Bieres bei Anwendung der mechanischen Klärung drohen, zu dieser seine Zuflucht nimmt.

Bei der mechanischen Klärung ist eine Hauptforderung die, dass das Mengenverhältniss der Bestandtheile des Bieres erhalten bleibt; ausserdem soll sie auch in biologischer Beziehung keinen nachtheiligen Einfluss ausüben, keine Geschmacksveränderungen herbeiführen und die Haltbarkeit nicht vermindern.

Die mechanische Klärung wird zur Zeit ausschliesslich in zweierlei Weise bewerkstelligt. Einmal werden diejenigen Körper, welche das Bier klären sollen, in dasselbe eingeführt. Es handelt sich dabei um die Oberflächenwirkung glatter oder mehr oder weniger poröser Körper mit grosser Oberfläche. Bei dem zweiten Verfahren wird das Bier durch die Körper, welche die suspendirten Bestandtheile aufnehmen soll, unter Druck hindurchgeführt; es handelt sich also um eine Filtration.

Bei dem ersten Verfahren wurden schon frühzeitig gewöhnliche Ziegelsteine und sogar Sand, später poröse Klärsteine aus Thon oder Lehm gebrannt oder durch natürlichen Einfluss entstandene poröse Steine verwendet. Auch Pferdeschwamm, eiserne Kugeln, mit seitlichen Abzweigungen versehene Gummischläuche, welche mit entsprechenden Vertiefungen versehen oder gerippt sind und anderes mehr wurde zur Klärung des Bieres vorgeschlagen.

Zur Zeit beherrscht jedoch die Klärung durch Spähne neben der Filtration das Feld. Um die wirksame Oberfläche der Spähne, welche insbesondere aus Haselnussholz gefertigt werden, zu vergrössern, hat man dieselben gerippt. Auch Holzwolle wurde zur mechanischen Bierklärung verwendet.

Die Spähne sind ein sehr gutes Klärmittel. Vielleicht ist die Wirkung derselben darauf zurückzuführen, dass durch dieselben gewisse schleimige Substanzen, Gummi und gewisse Eiweissstoffe mit den trübenden Partikelchen auf denselben niedergeschlagen werden. Die Spähne bringen jedoch grosse Nachtheile für die Qualität und Haltbarkeit des Bieres mit sich, da dieselben sehr schwierig zu reinigen und rein zu erhalten sind. Dies führte dazu Klärspähne aus Aluminiumblech zu verwenden. Für die zweite Art der mechanischen Bierklärung, der Filtration, sind die verschiedenartigsten Konstruktionen ausgeführt worden. Allen ist das eine gemeinsam, dass sie einen Filterstoff eingeschlossen enthalten; die Unterschiede zwischen denselben bestehen, wenn von besonderen Konstruktionseigenthümlichkeiten abgesehen wird, im Wesentlichen in der verschiedenen Beschaffenheit des Filterstoffes, sowohl bezüglich der hierzu verwendeten Materialien als auch bezüglich der Form, in welcher sie dem zu filtrirenden Bier dargeboten werden, weiter in der Anordnung der filtrirenden Schichte bezw. der verschiedenen Filterflächen innerhalb des Apparates.

Nach der Form können zwei Arten von Filterstoffen unterschieden werden: a) der lose, faserige Filterstoff und b) der formirte: Filtrirpapier, pappenartig oder auch nur zu Presskuchen verdichteter Faserstoff. Als Filterstoff wird jetzt Baumwolle, Cellulose von verschiedenem Feinheitsgrad, sowie Asbest und Mischungen derselben mit Flachsfasern verwendet.

Gegen die Anwendung eines Filters wird kaum eine Einwendung gemacht werden können, wenn sich das Bier nicht von selbst geklärt hat oder wenn man etwa bei grösserem augenblicklichen Bedarf genöthigt ist, jüngere Vorräthe zum Ausstoss zu bringen. Am besten wirkt das Filter bei Hefetrübung; auch harz-, glutin- und dextrintrübe Biere können noch sehr schön glänzend werden, wenn die Trübung nicht zu intensiv ist. Bakterientrübes Bier zu filtriren, hat keinen Zweck, da es in der Regel bereits weitgehende Veränderungen erlitten hat. Gesundes Bier sollte niemals mit einem Filter in Berührung kommen.

Die Biere verlieren durch die Filtration an Vollmundigkeit und auch an Schaumhaltigkeit. Durch die Filtration wird also die Güte des Bieres verringert und nur eine Besserung für das Auge erreicht.

Nach den Versuchen, welche schon im Jahre 1887 mit den damals bekannten Bierfiltern an der wissenschaftlichen Station für Brauerei in München angestellt wurden, wird das Bier durch das Filtriren in biologischer Hinsicht verschlechtert. Der Konkurrenzkampf zwischen den im Bier vorhandenen Organismen gestaltet sich durch die Filtration zu Gunsten der bis dahin zurückgehaltenen Schädlinge[1]. Sobald eine Temperaturerhöhung eintritt, stellen sich meist Trübungen und unter Umständen auch Geschmacksveränderungen ein.

Eine Hauptrolle bei der Beurtheilung des Einflusses der Filtration auf die Qualität und die Haltbarkeit des Bieres spielt, wie bei der Klärung durch Spähne, die Reinigung und die Reinlichkeit. *Will.*

Reinke (277) führt aus, wie sich einzelne Gegenden Deutschlands durch Herstellung lichter, feurig glänzender, schneidiger Biere auszeichnen. Einige Gegenden, z. B. Ostpreussen, glänzen sogar geradezu durch solche Produkte, obgleich in diesen die Verwendung mässiger Braugersten desselben Distriktes stattfindet. Das Gemeinsame in der Herstellung aller dieser feinen Biere liegt in der kürzeren Kochdauer der Würzen sowie des Hopfens, fernerhin in der kälteren, doch längeren Gährführung, in der Erzielung hochvergohrener Bottichbiere und der längeren kälteren Lagerung. Die Förderung der Qualität dieser Biere erblickt man fernerhin des Oefteren in der Härtung des Wassers durch Gipszusatz, sowie in der Anwendung von Reis. Die Gefährlichkeit der Anwendung von Mais für diese Biere ist bekannt. Die Ausscheidung aller Gerstenmalzsurrogate bleibt erwünscht. Die Vermaischung von Kurzmalz vermag den Reis zu ersetzen. Die Verwendung niedrig vergährender Hefen für lichte Biere ist nicht zu billigen,

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 17 unter Lafar.

sobald hohe Anforderungen bezüglich der Haltbarkeit an das Bier gestellt werden. Die Sorgfalt in der Reinhaltung des Betriebes bedingt bei feinen lichten Bieren die Sicherheit des guten Absatzes. Werden bei grösster Sauberkeit die Biere kohlensäurereich unter Vermeidung des Ueberspundens und der Kohlensäureentweichung beim Filtriren auf den Markt gebracht, so werden sie siegreich bestehen. *Will.*

Müller-Thurgau (263) bespricht die mannigfaltigen Gesichtspunkte, die bei der Behandlung der Jungweine im Auge zu behalten sind. Von uns hier näher interessirenden Fragen berührt er die Nothwendigkeit des Auffüllens der Fässer nach der stürmischen Gährung, um die Luft von der Flüssigkeitsoberfläche abzuhalten und so die Entwicklung von Kahm und Essigbakterien zu verhindern. Der erste Abstich von der Hefe soll erst erfolgen, wenn die Hefe sich gesetzt hat und die Gährung ziemlich abgeschlossen ist, weil gerade in Weinen, die frühe die Hefe absetzen, wenn sie noch nicht ganz durchgegohren sind, die Bedingungen zu einer Hefeneubildung und damit zu einer Weitervergährung nach dem ersten Abstich ungünstig zu sein pflegen. Zu spät darf man auch nicht abstechen, weil die abgesetzte Hefe sonst in Fäulniss übergeht und so der Wein schlechten Geschmack erhält. Durch die aus faulender Hefe aufsteigenden Gasblasen wird der Wein trübe und es gelangen Bakterien in denselben, die sehr hartnäckige Trübungen hervorbringen. Auch die Weinkrankheitsbakterien finden in der Hefe einen nur zu guten Nährboden. Saure Weine sind günstiger in Bezug auf die Haltbarkeit der Hefe, wie säurearme, weil die Säure die Bakterien, auch die Weinkrankheitsbakterien niederhält.

Das Abstechen soll bei hohem Barometerstand geschehen, weil dann weniger CO_2 aus dem Wein entweicht, der in Folge dessen auch ruhiger ist und sich besser von der Hefe trennen lässt. Den zweiten Abstich ins Frühjahr oder gar bis zur Traubenblüthe zu verschieben, ist zwecklos und schädlich, weil durch Kohlensäureblasen, die aus dem Wein entweichen, derselbe wieder trübe wird.

Der Verf. zeigt auch, wie man durch einfache Versuche Grund und Bekämpfung von Trübungen, Grad der Durchgährung u. s. w. feststellen kann. *Koch.*

Kulisch (235) zuckerte Moste mit den verschiedenen Zuckersorten des Handels und unterwarf die Weine dann der Kostprobe.

Am reinsten schmeckten die mit Kandis hergestellten Weine, denen die mit Hutzucker und den besseren Sorten Kornzucker hergestellten wenig nachstehen. Die gelben, stark riechenden Kolonialzucker ertheilen dem Weine einen fremdartigen Geruch und pappigen Beigeschmack, der besonders bei spritzigen leichten Weinen missfällt. Farinzucker kommt wie alle stark nach Melasse riechenden Sorten für die Weinbereitung nicht in Betracht, die damit gezuckerten Weine sind leicht an einem fauligen Geruch

zu erkennen. Kartoffelzucker ertheilt dem Weine fremdartigen Geruch und Geschmack. An ersterem konnten die Proben ziemlich sicher herausgefunden werden. Reinere Sorten Kartoffelzucker erzeugen manchmal noch stärkeren Geruch, wie die Sorten mit hohem Dextringehalt. *Koch.*

Faulkner (198) erklärt die in der Praxis erprobte günstige Wirkung des Zusatzes von Kalk zum Weichwasser der Mälzereien theilweise dadurch, dass der Kalkniederschlag die Wasserbakterien, welche leicht einen unreinen Geruch des Malzes erzeugen, niederreisst. Bakterien sind überhaupt in der Brauerei gefährlich, weil sie bei Gegenwart von Phosphaten des Kornes sich lebhaft vermehren. Wenn Kalk im Weichwasser und Chlorcalcium im Maischwasser angewendet wird, so soll der Kalk die Phosphate hindern in Lösung zu gehen und deshalb das Wasser frisch bleiben. (Wochenschrift f. Brauerei.) *Koch.*

Fonseca (203) macht Versuche über Abkühlung des Mostes behufs Vermeidung der Gährungsstörungen, welche in warmen Ländern wegen zu hoher Temperatur eintreten. Circulation des Mostes in Berührung mit Luft giebt keine guten Resultate, besser ist es den Most über geschlossene Kühler laufen zu lassen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Kerr-Thomas (231) empfiehlt Verwendung der Gährungskohlensäure in Brauereien zur Darstellung von Mineralwasser, Heben von Bier, Imprägniren von Flaschenbier, als Kälteerzeugungsmittel, Konserviren von Fleisch etc. Zu diesem Zweck wird die mit Alkohol, Aethern, riechenden Stoffen beladene Gährungskohlensäure nach einer Waschung mit Wasser in einer Schwefelsäurebatterie aus Blei dann durch verdünnte Lösungen von $KMnO_4$ und Na_2CO_3 von den genannten Stoffen befreit und dann getrocknet und eventuell komprimirt. Es enthält dann das Produkt 99. 88 % CO_2 und 0.12 % Luft. *Koch.*

Lindner (250) weist im Anschluss an die Kulturversuche mit Amöben auf festem Substrat von M. W. Beijerinck darauf hin, dass im Brauereibetrieb häufig Amöben beobachtet werden können. Fast an jeder Bürste, jeder feuchten Wandfläche, in längere Zeit leerstehend gebliebenen Bottichen, an Hefepressen u. s. w. zeigen sich dieselben in grösserer Zahl. Verf. hat sogar schon Bottiche angetroffen, deren Böden ganz schlüpfrig von solchen Amöbenmassen waren. Besonders zahlreich finden sie sich auf nassen Getreidekörnern, auf Grünmalz, in dem Wasser der Keimapparate etc. Amöben stellen sich, wie Verf. schon früher mitgetheilt hat, oft massenhaft auf den Gipsblöcken ein, die zur Sporenkultur benützt werden. *Will.*

Kayser (225) versucht den „vin d'orge“ Jacquemin's dadurch weinähnlicher zu machen, dass er den Extraktgehalt desselben zu vermindern strebt. Er erreicht das, indem er den Brauprocess bei 60° C. durchführt, um die Diastase nicht zu zerstören und ihre Wirkung auch während der Gährung zu sichern. Die Sterilisation der Würze erreicht er mittels Fil-

tration durch ein Chamberland-Filter. Dann wirkt die Diastase auch während des Gährungsprocesses noch verzuckernd auf das Dextrin des Extraktes und der Extraktgehalt wird geringer. Die vergleichende Untersuchung der Gährprodukte einer Würze, die theils durch Kochen, theils durch Filtration sterilisirt war, bestätigte diese Ueberlegung. Während der Extraktgehalt der gekochten Würze nach der Vergährung mit einer Weinhefe 27,8 g im Liter, der Dextringehalt 14,9 g betrug, verminderte sich diese Zahl bei Sterilisation mittels des Chamberland-Filters auf 11,2 resp. 3,9 g. Wandte Kayser statt einer Weinhefe oder Apfelweinhefe eine Bierhefe an, so betrug der Extraktgehalt sogar nur 8,2 g, der Dextringehalt nur 1,1 g. Da die Filtration der Würze praktisch nicht leicht ausführbar ist, so versuchte Kayser nur einen Theil der letzteren zu filtriren und dann mit dem inzwischen durch Kochen sterilisirten, dann abgekühlten Haupttheil zu vermischen. Die Versuche ergaben, dass auch eine Mischung von ein Drittel filtrirter, also diastasehaltiger Würze mit zwei Dritteln gekochter Würze vollkommen ausreicht, den Gehalt des Gährungsproduktes an Extrakt, besonders aber Dextrin wesentlich herabzudrücken, wenn das auch selbstverständlich nicht in gleichem Grade stattfand wie bei den vorigen Versuchen. Sogar eine Mischung von filtrirter Würze mit gekochter im Verhältniss 1:3 hatte eine Verminderung des Dextringehaltes im Gährprodukt um 80 % zur Folge.

Weiter verwendet Kayser statt der gekochten Würze (Malzabsud) einen Kleister aus fein gemahlenem Gerstenmehl, der nach dem Erkalten mit Malzextrakt versetzt und bis zur vollständigen Verzuckerung bei 60° gehalten wurde. Um den aus kleinen Bierwürzen mit Weinhefen erhaltenen, Weingeschmack zeigenden Gährprodukten Säure und einen pikanten Geschmack zu verleihen, fügte er der Würze 2 % Weinsäure zu. Die dann durch Vergährung mit verschiedenen (Wein-, Apfelwein- und Bier-) Hefen erhaltenen Getränke waren sehr angenehm, jedoch infolge der Verwendung sehr verdünnter Würze alkoholarm.

Bei einem letzten Versuch endlich mit einer concentrirteren Würze, zu der eine Mischung von 2 Theilen Malz mit 3 Theilen Gerstenmehl verwandt und 1 g Weinsäure pro Liter zugesetzt wurde, wurden Getränke mit höheren (5,2 resp. 5,5 %) Alkoholgehalt und Extraktgehalten erhalten, die sich denen mancher Weine nähern. Der Geschmack war ein angenehmer, so dass die Einführung solcher „Gerstenweine“ bei fabrikmässiger Darstellung nicht aussichtslos sein würde. *Behrens.*

Möslinger (260) beschreibt das Sauer'sche Verfahren der Maltonweindarstellung. Es wird Maische aus bestem Gerstenmalz in sogenannter aufsteigender Infusion so bereitet, dass möglichst viel Maltose entsteht. Die 17-20 % Würze wird nun mit einer in Würze gezogenen Milchsäurereinkultur versetzt und die Thätigkeit der Milchsäurebakterien so lange im Gange erhalten, bis 0,6-0,8 % Milchsäure entstanden sind (18-24 Stunden).

Dann wird die Säurebildung durch Erhitzen auf über 75° unterbrochen und die Würze durch Zugabe passender Mengen im Vakuum eingedickten Würzeextraktes auf die zur Vergährung zweckmässigste Anfangsconcentration von 20° Balling gebracht. Es wird dann die Sauer'sche Hochgährung durch Zusatz grosser Mengen der vorkultivirten Südweinreinhefe eingeleitet. Der vergohrene Zucker wird von Zeit zu Zeit durch Zusatz von Malzwürze oder Rohrzucker ersetzt und die Gährung bis zur Erreichung des gewünschten Alkohol- und Extraktgehaltes 3-4 Wochen lang weiter geleitet. Dann werden die geklärten Würzen 3-4 Wochen lang warm gelagert, worauf unter Zutritt keimfreier Luft gewisse störende aus der Maischung und Vergährung herrührende Geruchs- und Geschmackstoffe beseitigt, wodurch latent gebliebene Bouquetstoffe sich entfalten und zweifellos neu entwickeln, namentlich der charakteristische Brodgeruch, der bei ungarischen Süssweinen so angenehm auffällt. Die endgiltige Ausreifung erfolgt dann in kleinen Gebinden von 2-5 Hektoliter in üblicher Weise bis zur Flaschenreife in 3-4 Monaten. Die in der angegebenen Weise durch Reinkultur erzeugte Gährungsmilchsäure vertritt geschmacklich die in den Südweinen vorhandenen Fruchtsäuren, welche in den Maltonweinen niemals vorhanden sind, so dass Zusätze dieser Art ausgeschlossen sind. Der Verf. ist überrascht, dass durch die Hochgährung sich direkt 18-19 Maassprocent Alkohol erreichen lassen. Er findet, dass auf diese Weise die Maltonweine eine Ueberlegenheit gegenüber den Südweinen hinsichtlich der Alkoholherkunft haben. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Kobert (232) hält dafür, dass für gewisse Fälle neben Bier der unschädliche Kwass auch in Westeuropa Verbreitung finden sollte. Zu seinen Ausführungen über dieses russische Nationalgetränk, über die schon in Bd. 6 dieses Berichtes p. 155 referirt wurde, sei noch nachgetragen, dass das Wort Kwass Säure oder sauren Geschmack bedeutet.

Ein Recept für die Herstellung des jetzt in Russland auch fabrikmässig bereiteten Kwass ist folgendes: 4 Pud 10 Pfund Roggenmalz, 4 Pud Gerstenmalz, $1^1/_2$ Pud Roggenmehl übergiesst man mit kochendem Wasser und presst Alles in gusseiserne Gefässe, die für 9 Stunden in den Ofen kommen. Dann bringt man die Masse in einen Kübel, den man mit kochendem Wasser bis auf 80 Wedro anfüllt. Nach 8 Stunden kommt das Gemisch in einen zweiten Kübel und dann in 9 Fässer. Darauf werden 5 Pfund Pfeffermünze 7 Stunden lang in einem gusseisernen Gefäss gebrüht und in ein Gefäss gebracht, in dem $^3/_4$ Pfund Hefe und 2 Pfund Weizenmehl feinververtheilt sind. Das Ganze wird auf die genannten Fässer vertheilt. In 2-3 Tagen ist dann der Kwass fertig. Die in dem Kwass enthaltenen Bakterien bewirken essigsaure und milchsaure Gährung desselben. (Centralbl. f. Bakteriol.) *Koch.*

Kassner (224) wurde von der Steuerbehörde veranlasst zu unter-

suchen, ob zerstampfte, mit Wasser eingeweichte Wachholderbeeren in 1-3 Tagen abdestillirbare Mengen von Alkohol geben. Er fand bei Versuchen mit je 250 gr Wachholderbeeren, dass dies nach 72 Stunden noch nicht der Fall ist, sondern erst nach 6 Tagen Gasentwicklung eingetretene Gährung verräth.

Wachholderbeeren kommen also viel träger in Gährung, wie süsse Früchte, wahrscheinlich weil die aromatischen ätherischen Oele und Harze der Wachholderbeeren auch gegen Hefen antiseptisch wirken. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Franzbecker (205) hat sich ein Verfahren zur Herstellung von Presshefe patentiren lassen, welches darin besteht, dass man die Maische bei hoher Temperatur (nicht unter 31° C.) zunächst mit Hefe anstellt und dann während der Angährung behufs Entfernung der gährungshemmenden Bestandtheile (Kohlensäure) durch eine geeignete Kühl- und Bewegungsvorrichtung 1-3 Stunden in langsamer Bewegung hält, worauf man der so behandelten Hauptmaische nach etwa 12 Stunden und vor Abnahme des Hefeschaumes einen Zusatz von süsser Maische giebt, um die Kohlensäureentwicklung zu vermehren und die Hefe besser an die Oberfläche zu treiben.

Die einzelnen Operationen sind an und für sich bekannt, und es soll sich das unter Schutz zu stellende Verfahren lediglich auf die Reihenfolge der Operationen bezw. auf die Kombination derselben erstrecken. *Will.*

Sexauer (289) hat sich ein Verfahren zur Herstellung von Presshefe aus Melassen, Syrupen, Rüben- und anderen unreinen Rohrzuckersäften patentiren lassen, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man die aus ihnen gewonnene Hefe in einer schwachprocentigen klaren Zuckerlösung auswachsen lässt, welche Lösung aus vergährbarem reinem Zucker oder aus dem Verzuckerungsprodukt von Stärkemehl oder stärkemehlhaltigen Materialien mittelst Diastase oder diastasehaltigen Substanzen bei eventuellem Zusatz von Nährsalzen hergestellt ist.

Die aus Melasse hergestellte Presshefe ist gewöhnlich von dunklerer Färbung und weniger haltbar als die aus Getreide bereitete Hefe. Erstere wird besonders in der wärmeren Jahreszeit leicht weich und nimmt auch nach Kurzem schon den charakteristischen unangenehmen Geruch nach Melasse an. Die Melasse enthält Stoffe, deren unangenehme Eigenschaften bis jetzt noch nicht völlig entfernt werden können und die sich auf die Hefezellen übertragen, sodass weder durch Waschen noch durch andere Manipulationen eine dauernde Besserung des Produktes zu erzielen ist. Dadurch aber, dass die jungen Hefezellen zu erneuter, intensiver Lebensthätigkeit in einer mehr oder weniger keimfreien, geeigneten Zuckerlösung angeregt werden, nimmt die Hefe eine hellere Färbung an, die einzelnen Zellen wachsen voll aus, setzen und pressen sich ausserordentlich leicht ab, und man gewinnt schliesslich eine gute, triebkräftige und haltbare Hefe von zarter weisser Farbe und aromatischem Geruch. *Will.*

Moller (259) wendet sich gegen eine Bemerkung von Burri. Letzterer sagt in einem Referat (Centralbl. Bakt. Abth. II, Bd. 1, p. 753): „Unverständlich ist die Behauptung des Verf., man könne unter Anwendung des elektrischen Stromes diejenige Hefeart rein züchten, welche die grösste Ausbeute liefert. Solches wäre nur möglich, wenn diese Hefe als Träger der gewünschten guten Eigenschaften gleichzeitig eine höhere Widerstandskraft gegen den elektrischen Strom besässe als sämmtliche anderen bei der Isolirung in Betracht fallenden Arten bezw. Rassen“.

Dagegen führt der Verf. aus, dass die verschiedenen Bakterien gegen den elektrischen Strom ein verschiedenes Widerstandsvermögen besitzen. Während Sprosspilzen Ströme gewisser Stärke zum Wachsthum und zur Gährthätigkeit zuträglich sind, werden Spaltpilze schon bei Einwirkung dieser Ströme ausser Thätigkeit gesetzt. Es ist hierdurch möglich, Reinkulturen irgend welcher Mikrobienart vor dem Degeneriren zu schützen, resp. von Verunreinigung durch andere Mikrobien, die ein schwächeres Widerstandsvermögen gegen den elektrischen Strom besitzen, zu befreien.

Im praktischen Betrieb, wo hauptsächlich nur die Arten von S. cerevisiae in Betracht kommen, glaubt Verf. durch Elektricität dieselben nicht nur rein vor Inficirung mit Spaltpilzen zu erhalten, sondern auch in der Lage zu sein, sich die Hefenart, die ihm am Besten zusagt, dauernd zu erhalten und vor dem Degeneriren zu schützen, da der im Laufe des Betriebes immer wieder gleich stark einwirkende Strom die Entwicklung anderer Arten verhindert.

(Durch die Ausführungen des Verf. erscheinen die Bemerkungen von Burri in keiner Weise widerlegt. D. Ref.) *Will.*

Hefereinzucht

Metzler, (258) ein Praktiker, giebt seiner Anschauung über die „natürliche Reinzucht“ Ausdruck. Er schlägt vor, anstatt die Benennung künstliche und natürliche Reinzucht beizubehalten, nur von Reinhefezucht und Reinhefeweiterzucht zu sprechen.

Die höhere Gährtemperatur und die schnellere Gährung, welche die natürliche Reinzucht fordert, sind nach der Anschauung des Verf. unbestreitbar kräftige Waffen gegen die Feinde der Kulturhefe. Das Umpumpen, wenn das Bier in Jungkräussen ist, sowie das Waschen der Hefe sind altbewährte Manipulationen und doch hat mancher Brauer in Amerika trotz aller dieser Vorsichtsmassregeln und der peinlichsten Reinlichkeit seine Hefe nicht nur nicht rein bekommen können, sondern auch reinere Hefe von einer anderen Brauerei nicht rein halten können.

Sehr viele Brauer waren sich nicht unbewusst, was sie thaten, als sie eben den Weg einschlugen, welcher von Delbrück vorgeschlagen wird, und doch hatten sie nicht den gewünschten Erfolg.

Verf. meint, dass, wenn Versuche, wie MUNSCHE[1] sie ausgeführt hat, im Grossbetrieb in anderen Gegenden gemacht würden, die Resultate doch anders ausfallen könnten. Er redet der Reinzucht nach HANSEN entschieden das Wort.

Das einzige Verfahren, welches für eine rationelle Reinhefeweiterzucht sorgt, ist das PFANDLER-System. Die Vakuumbutte wird der Reinhefeweiterzucht-Apparat. *Will.*

Delbrück (194) bezeichnet als natürliche Reinzucht die nach wissenschaftlicher Erkenntniss in Regeln gefassten praktischen Erfahrungen bezüglich der Hefenbehandlung und gruppirt seinen Vortrag nach drei Richtungen.

Zunächst ist die Abhaltung der Infektion ins Auge zu fassen, wozu auch die Abkürzung der Gährungs- und Lagerzeit zu rechnen ist. Zweitens kommt als vorbereitendes Mittel die Verwendung reiner Hefe nach HANSEN's Methode als Grundbedingung aller Gährführung in Betracht. Gleichzeitig muss die Forderung gestellt werden, dass diese Hefe rein gehalten werde, und dass, sofern eine Infektion eingetreten ist, diese durch Befolgung der Regeln der natürlichen Reinzucht wiederum beseitigt wird. Es wird dies erstens dadurch erreicht, dass die Kulturhefe in der Entwickelung bevorzugt wird, wozu reichliche Aussaat, Herführen und Drauflassen sowie normal zusammengesetzte Würzen beitragen. Hierzu kommt noch die rechtzeitige, am Anfang der Gährung vorzunehmende Lüftung und die Temperaturführung. Die wilde Hefe und die Kahmhefe besitzen der Kulturhefe gegenüber die gemeinsame Eigenschaft, dass sie sich specifisch in der Kälte, die Kulturhefe dagegen bei höheren Temperaturen leichter entwickeln.

Das zweite Gesetz der natürlichen Reinzucht ist die Reinigung der Hefe durch das Setzverfahren. Die Grundlage dieses Gesetzes ist die, dass die Hefe, welche sich nach der Gährung am Boden des Gährbottiches befindet, aus mehreren Schichten besteht, von welcher die unterste nicht nur mechanische Verunreinigungen enthält, sondern auch gewisse, zwar momentan sich nicht entwickelnde, aber der späteren Entwickelung fähige wilde Hefen. Ueber der Schichte der Kernhefe bildet sich eine zweite Lage von wilder Hefe. Indem man nur die Kernhefe verwendet, übt man ein Gesetz der Reinzucht aus. Diese Schichtung kann man auch systematisch und sicherer hervorbringen, indem man umpumpt; das ist die neue Methode der natürlichen Reinzucht. Ausserdem kommen noch einige ergänzende Mittel zur Verwendung; zunächst das Gesetz der Vermeidung der todten Punkte. Es muss von dem Moment an, wo die Würze soweit abgekühlt ist, dass sich irgend welche Organismen entwickeln können, sofort die Hefe da sein, um andere Organismen nicht aufkommen zu lassen. Die bei Gährtemperaturen

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 190.

ohne Hefe stehende Würze befindet sich auf einem todten Punkt. Gleiche Verhältnisse liegen in der fallenden Gährung vor.

Delbrück erörterte sodann noch einige Einwendungen, welche gegen seine Ausführungen gemacht werden können; unter Anderem werden auch Versuche von Rothenbach angeführt über die Frage, ob sich die Kulturhefe nicht auch an kalte und die wilde an warme Temperaturen gewöhnt. Die Beeinflussung durch Angewöhnung hat nicht die Wirkung gehabt, dass die Kulturhefe sich in dem Maasse an die kältere Temperatur oder die wilde Hefe an die wärmere Temperatur gewöhnte, dass die Gegensätze in den Hefenaturen aufgehoben wurden und die Bezeichnung Warm- und Kalthefen nicht mehr als richtig anzuerkennen wären. *Will.*

Seyffert (288) theilt einen Fall mit, in welchem eine Reinzuchthefe, nachdem sie zwei Jahre lang zur vollkommenen Zufriedenheit in der Praxis gearbeitet hatte, nach und nach den schönen Bruch verlor und einen fremdartigen Geruch annahm, sodass sie verworfen werden musste. Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung wurde zunächst in der Kulturmethode gesucht, aber alle Abänderungen beim Züchten der Hefe, beim Sterilisiren und Lüften der Würze in den Würzecylindern, in der Führung der Gährungen in den Gährcylindern der Hefenapparate führten zu keinem völlig befriedigenden Ergebniss. Es musste also unbedingt in der Würze ein Fehler vorhanden gewesen sein. Alle Verhältnisse derselben waren normal, nur fiel der geringe Kalkgehalt und der hohe Magnesia- und Phosphorsäuregehalt auf. Eine Reihe von Hefen-Aschenanalysen zeigte, dass die Zusammensetzung derselben in gewisser Beziehung zu der Zusammensetzung der Würzenaschen steht. Ganz verschiedene Hefenrassen verschiedener Herkunft mit ganz verschiedenen Eigenschaften zeigen, in derselben Würze kultivirt, nahezu die gleiche Zusammensetzung ihrer Asche.

Der Kalkgehalt der von auswärts bezogenen Hefen nahm in den Würzen rasch und stark ab, wurde dagegen Kalk zur Würze hinzugesetzt, so stieg auch sofort der Kalkgehalt der Hefe. Auch beim Wässern der Hefe fand eine bemerkbare Aufnahme von Kalk statt.

Die Richtigkeit der aus den Aschenanalysen gezogenen Schlüsse, dass in dem vorliegenden Fall der geringe Kalkgehalt der Würze die Ursache der Hefen-Degeneration war, wurde durch das Experiment bestätigt. Die Hefen zeigten bei Zusatz von Gyps zur Würze und zum Brauwasser schon im kleinen Kolben die Fähigkeit, nach dem Aufschütteln sich zusammenzuballen und „griesig“ durchzufallen und nahmen auch sonst wieder normale Eigenschaften an.

Die Anwesenheit von Kalk als Nährstoff in der Würze ist es aber nicht allein, welche günstig auf die Hefenernährung wirkt, sondern der Kalk spielt schon beim Weichen und Mälzen, vielleicht auch beim Darren, höchstwahrscheinlich aber beim Maischen, eine wichtige Rolle in dem Sinne,

dass er den Boden für eine normale Ernährung und Entwickelung der Hefen vorbereitet, und zwar allem Anschein nach durch seine Einwirkung auf die organischen Bestandtheile der Würze. *Will.*

Frede (206) führt aus, dass ein gutes Langmalz und eine mit Umgehung aller todten Punkte geführte Reinzuchthefe Rasse II die Hauptfaktoren für einen guten Betrieb sind; sie nutzen auch in einer alten schlechten Anlage mit Henze-Dämpfern mehr als ein weniger und schnell gewachsenes Malz, wie man es in früheren Jahren fast allgemein bereitete und eine gewöhnliche Presshefe in guter Anlage mit besten Apparaten. Verlangt man eine gute Vergährung und von Kartoffeln mit geringem Stärkegehalt eine möglichst hohe Ausbeute vom Material und Maischraum, so sind diese beiden Hauptfaktoren unbedingt erforderlich, sie thuen unter allen Verhältnissen ihre Schuldigkeit. Verf. belegt dies durch Beschreibung eines Betriebes mit höchst mangelhafter Einrichtung und trotzdem guter Ausbeute, welche unter den gegebenen Verhältnissen nur dem Langmalz und der Reinzuchthefe II zu danken war. *Will.*

Steiner (291) berichtet über die Erfolge, die er bei Verwendung von rein gezüchteten Weinhefen bei australischen Mosten in den Jahren 1893 und 1894 gehabt hat und die besonders im letzteren Jahre sehr ermuthigend waren. Er kommt zu dem Schluss, dass die Einführung der Reinhefe für den australischen Weinbau einen grossen Fortschritt bedeuten würde und macht den gewiss richtigen Vorschlag, aus den dortigen Weinlagen selbst Reinhefen zu züchten. *Behrens.*

Reinhefe (275) wurde vom landwirthschaftlichen Verein für Rheinhessen von der Hefereinzuchtstation Geisenheim bezogen und versuchsweise bei rheinhessischen Weinen 1895 in Anwendung gebracht. Die am 26. Februar vorgenommene Probe von 30 Versuchsweinen führte zu folgendem, hier gekürzt wiedergegebenen Gutachten der Beurtheilungskommission:

Mit Reinhefe vergohrener Apfelwein hat gegenüber dem spontan vergohrenen, der die charakteristische Apfelweingähre zeigt und hochfarbig mit dem bekannten krankhaften bräunlichen Ton ist, bedeutend an Qualität gewonnen. Er ist hellfarbiger, hat wesentlich bessere Gähre und nähert sich im Charakter mehr den Traubenweinen.

Bei den Traubenweinen hat die Verwendung der Reinhefe fördernd auf das Hellwerden der Weine gewirkt. Ebenso probiren sich die Controlproben mit wenigen Ausnahmen unfertiger, als die mit Reinhefe vergohrenen. Die Ausnahmen zeigen keine Ueberlegenheit der Controlprobe, sondern letztere ist günstigsten Falls nur ebensoweit entwickelt wie die andere. Wegen der im Allgemeinen mehr vorgeschrittenen Entwickelung müssen die mit Reinhefe vergohrenen Weine im Augenblick für verkäuflicher und deshalb auch wohl für werthvoller gelten, wie die meisten Controlweine.

Ein guter Einfluss der Reinhefe auf den Charakter des Weines ist bei

fast allen mit Reinhefe vergohrenen Weinen wahrnehmbar, doch scheint die eine Hefe nicht zu wirken wie die andere. In dieser Beziehung muss bei der Jugend der Weine von einem strengen Vergleiche abgesehen werden, aber das lässt sich heute schon sagen, dass es den Eindruck macht, als hätten die rheinhessischen Hefen günstiger und nachhaltiger eingewirkt als die rheingauischen. Besonders gut probirt sich der mit Hefe Oppenheimer Kreuz vergohrene Wein. Vorzugsweise bei geringen Weinen ohne ausgeprägten Charakter scheint der Einfluss der Reinhefe auf Geschmack und Geruch ein recht vortheilhafter zu sein. Bei ihnen wird es indessen weniger auf die Rasse der zu verwendenden Hefe ankommen, während es bei Weinen besserer Qualität, deren Charakter man zu wahren wünscht, empfehlenswerther sein dürfte, eine heimische Reinhefe zu wählen. *Koch.*

Müller (262) berichtet als Sekretär des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinhessen an der Hand der Fragebogen auch über die Resultate der Versuche, welche auf Anregung des Vereins mit den von der Hefereinzuchtstation in Geisenheim bezogenen Reinhefen an rheinhessischen Weinen gemacht worden sind. Die Versuchsansteller fanden keinerlei Schwierigkeit beim Zusatz der Reinhefen. Die Reinhefeweine fingen stets früher an zu gähren als die Kontrolweine, die meist 8-14 Tage, einer sogar erst 5 Wochen später in Gährung kam. Dabei vergohr der Reinhefewein weit stürmischer als der Kontrolwein. Während der Gährung war fast immer ein Geschmacksunterschied zu bemerken; die Reinhefeweine erschienen bouquetreicher. Der Einfluss der Rheingauer Hefen kam öfters in einer eigenthümlich harten bouquetreichen Gähr zum Ausdruck. In einem Falle, wo Johannisberger und Oppenheimer Hefe nebeneinander verwendet wurden, liess der mit Johannisberger Hefe vergohrene Wein den Charakter des Rheingaues erkennen, während Oppenheimer Hefe vollere bouquetreichere Gähr erzeugte. Uebrigens vergohren auch die Kontrolweine ohne Schwierigkeit, nur in einem Falle zeigte sich etwas schleimige Gährung.

Unterschiede zwischen der Wirkung der einzelnen Hefearten auf den Wein wurden von den 3 Versuchsanstellern, die mehrere Hefen nebeneinander verwendeten, konstatirt. Fast alle Versuchsansteller halten die Verwendung der Reinhefe für empfehlenswerth und der Weiterverbreitung werth. Diejenigen, welche Reinhefe schon früher verwendeten, gehen in ihren Beobachtungen auseinander. Es wird die raschere und sicherere Vergährung der Reinhefeweine zwar betont, andererseits ist aber von einer dauernden Verbesserung der Qualität nirgends die Rede, vielmehr wurde in einzelnen Fällen bemerkt, dass die entwickelten Bouquet- und Geruchstoffe allmählich wieder abnehmen. In einem Falle wurde die Geschmacksveränderung, die in einem rheinhessischen Weine durch Rheingauer Hefe verursacht war, für unvortheilhaft erklärt und die Anwendung von Reinhefen aus einheimischen Lagen für besser gehalten. Bei Umgährungen

wurden mit Reinhefe nur günstige Resultate erzielt. Die zwei Versuchsansteller, welche Reinhefe zur Apfelweinvergährung anwandten, erzielten grossen Erfolg. Die Apfelweine waren weiniger und wesentlich hochwerthiger geworden. *Koch.*

Kayser und **Barba** (229) berichten über Reinhefeversuche, die sie unter Verhältnissen der Praxis im Departement Gard anstellten. Sie gaben auf 500 Liter Most die Bodensatzhefe, die in 20-30 Liter Most vorkultivirt war. Beachtenswerth ist, dass der Vergleichsmost nicht, wie dies gewöhnlich bei solchen Versuchen geschieht, einfach spontaner Gährung überlassen, sondern mit Hefe aus einer spontanen Gährung versetzt wurde. Die Versuche wurden theils in natürlichen Mosten, theils in solchen, die mit Zucker und Weinsäure versetzt waren, durchgeführt. Aus den zahlreichen Einzelangaben über chemische Zusammensetzung, Geschmack und Aussehen der Weine lassen sich allgemeine Resultate noch nicht ableiten. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Kayser und Barba (230) haben 15 Weinhefen aus dem Departement Gard und 22 aus anderen Gegenden Frankreichs und anderen Ländern isolirt, die sie nach ihrem Verhalten in Nährlösung, Entwicklungsgeschwindigkeit etc. für verschieden halten. Zur Charakterisirung dieser Hefen ziehen die Verff. auch noch heran

1. Die Beschaffenheit des Hefenabsatzes nach der Gährung;
2. das Aufsteigen des Hefenbodensatzes an der Wand des Kulturgefässes und die Entwickelung des Heferinges;
3. die mittlere Zellengrösse;
4. die Widerstandsfähigkeit gleichalteriger Hefezellen gegen ein 5 Minuten langes Erhitzen auf 50° und 55°;
5. die Zeit des ersten Auftretens der Sporenanlagen auf Gyps bei 25°.

Beachtenswerth erscheint, dass unter 25 Hefen 2 keine Sporen bildeten, während bei 23 die Zeit des ersten Auftretens der Sporenanlagen von 24-288 Stunden schwankte. Einige Hefen sind durch das schon von Wortmann[1] beschriebene klumpige Absetzen und die Klarheit der überstehenden Flüssigkeit charakterisirt, einige Arten zeigen sehr deutlich das Aufsteigen des Bodensatzes an den Wandungen des Kulturgefässes. In 25 % Zucker enthaltendem Rübenwasser vergohren manche Hefen die ganze Zuckermenge, andere nur $^2/_3$ davon.

In Rücksicht auf die Verhältnisse des Midi, wo diese Reinhefen in der Praxis angewendet werden sollten, musste der Einfluss des Säuregehaltes und der Temperatur auf die Gährung wohl beachtet werden. Es wurden als Versuchstemperaturen 25 und 35° benutzt, weil im Midi im September die Temperatur des gährenden Weines manchmal 35° überschreitet. Die Nähr-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 159.

lösung war $^1/_2$ Liter Rübenwasser, welches im Liter 188,76 g Zucker, 6,02 g Weinsäure und 223,70 g Gesammtextrakt, ohne den Zucker also noch 42,94 g wirklichen Extrakt enthielt. Nach Abschluss der Gährung wurde Folgendes gefunden:

		Extrakt ‰ g	Hefe-gewicht ‰ g	Alkohol Volum ‰ cc	Gesammt-säure g	Fixe Säure Total g	Flüchtige Säuren g	Verbrauchter Zucker ‰ g	Gährvermögen g	Extrakt-Rest-zucker g	Glycerin ‰ g	Bernstein-säure ‰ g
bei 25°	Max.	38,800	1,976	98,10	3,19	2,07	1,293	178,060	139,70	16,706	6,204	1,063
	Min.	17,400	1,206	64,60	2,05	1,10	0,700	156,215	90,02	14,904	1,958	0,430
bei 35°	Max.	170,610	1,876	70,730	3,320	1,390	9,943	144,094	132,6	38,240	2,990	0,379
	Min.	55,825	0,566	18,100	1,360	0,345	0,461	40,260	70,8	11,725	0,154	0,088

Die untersuchten Hefen unterscheiden sich also durch die Art, wie sie den Zucker angreifen und die quantitativen Verhältnisse der Gährprodukte. Eine Einwirkung auf den Geschmack der Weine durch die Art der eingesäeten Hefe ist demnach sehr wohl denkbar.

Die einheimischen Hefen akkomodiren sich hinsichtlich der Ausnutzung des Zuckers viel besser in der höheren Temperatur, als die Rassen anderer Gegenden. Die Vergleichung der bei 25 und 35° durchgeführten Versuche zeigt, dass in zuckerreicher und ziemlich stark saurer Flüssigkeit bei höherer Temperatur nicht aller Zucker vergohren wird. Die beste Hefe vergohr nur 140 von 180 g; die einheimischen Hefen aus dem Gard vergohren im Allgemeinen weiter, wie die übrigen und durch Anwendung von Gard-Hefen würde man deshalb wohl einen haltbareren Wein erzielen können. Bei 25° dagegen vergohren die Hefen alle nahezu gleich weit.

Die Vergleichung der Mengen der erhaltenen flüchtigen Säuren bei gleichem Zuckerverbrauch zeigt, dass dieselbe bei 35° immer höher sind, wie bei 25°, im Uebrigen aber variirten. Allgemein waren dieselben bei den einheimischen Hefen nicht so gross, wie bei den fremden. Für die Praxis empfehlen die Verff. sich an nur einige Hefen mit mittleren Eigenschaften zu halten, von welchen die Versuche gezeigt haben, dass sie bei einer Ernte von mittlerer Zusammensetzung vortheilhaft sind. Unter praktischen Verhältnissen spielen mannigfache Faktoren, Gehalt an Säure, Zucker, Stickstoff, Temperatur eine grosse die Gährung beeinflussende Rolle.

Während in den bisher erwähnten Versuchen der Most stets denselben Zucker- und Säuregehalt hatte, stellen Verff. weitere an, in denen der Einfluss des Zucker- und Säuregehaltes untersucht wurde und zwar

1. Versuche bei 25° und 35° in neutraler Gährflüssigkeit mit relativ grosser Zuckermenge;
2. Versuche bei denselben Temperaturen in Gährflüssigkeit mit und ohne Weinsäurezusatz und viel schwächerem Zuckergehalt.

In der ersten Versuchsreihe, bei welcher 4 Hefen verwendet wurden,

enthielt das Rübenwasser 176,87 g Zucker im Liter. Die Verff. kamen zu folgenden Resultaten:

1. Bei 25° ist die Menge des verbrauchten Zuckers unabhängig von der Säurezugabe und der Art der Hefe. Die Temperatur und eine grosse Säuremenge üben einen grösseren Einfluss als die Temperatur allein auf die Nichtzerlegung des Zuckers aus, welcher letztere ausserdem in den beiden Fällen viel leichter durch die Midihefen vergohren wurde, als durch empfindlichere Hefen.
2. Die Temperatur allein vermindert mehr oder weniger bei diesen Hefen die procentische Menge des Alkohols, der fixen Säuren und der Hefe; sie vermehrt dagegen im Allgemeinen die Produktion der flüchtigen Säuren und das Gährvermögen. Im Verein mit einem starken Säuregehalt wirkt diese Temperatur nicht immer in der gleichen Weise; es kommt hier auf den Charakter der Hefen an; eine Hefe (No 2) ist gegen Säure bei 25° weniger empfindlich als andere Hefen, die bei dieser Temperatur ihr Verhalten ändern.

Der zweite Kontrolversuch wurde mit nur zwei Hefen durchgeführt. Die Gährflüssigkeit enhielt nur 86,207 g Zucker im Liter und 2,22 g Weinsäure. Die Resultate waren ähnlich, wie bei der ersten Reihe.

Die höhere Temperatur übt also einen Einfluss auf die Umsetzung des Zuckers durch die verschiedenen Hefen aus, besonders bei Gegenwart eines Uebermasses von Zucker und Säure. Ein hoher Zuckergehalt hält ausserdem die Zersetzung desselben insbesondere durch gewisse fremde Hefen bei höherer Temperatur auf. Dagegen werden die Midihefen durch hohen Säurezusatz sobald die Temperatur nicht ins Spiel kommt, viel mehr beeinflusst, wie Hefe No. 2, die hauptsächlich gegen die Temperatur empfindlich ist. Gewisse Hefen blieben sich hinsichtlich der quantitativen Verhältnisse der Gährprodukte bei verschiedenen äusseren Bedingungen in bemerkenswerther Weise gleich. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Greg (210) fand in den Maischen der Rumfabrikation 8 Hefearten, die sämmtlich zu Schizosaccharomyces gehören und verglich sie in Laboratoriumsversuchen physiologisch. Alle Formen mit einer Ausnahme waren untergährig, eine Nummer gab ein Destillat, welches sich durch Aroma auszeichnete. Verf. verspricht sich viel von der Anwendung solcher Reinhefe in der Rumfabrikation. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Greg (212) untersuchte die erwähnte obergährige Rumhefe, die ein aromatisches Destillat lieferte, näher. Sie verursachte langsame Gährung, während der nur schwacher fruchtartiger Geruch hervortrat; das Aroma zeigte sich erst, wenn die abgegohrene Masse 24-36 Stunden stand. Verf. untersuchte nun, ob bei der Aromabildung die Hefe allein oder die Zusammensetzung der Nährlösung betheiligt seien. In Rohrzucker- oder Dextroselösung, Zuckerrohrsaft oder Melasse gab die Hefe kein Aroma, wohl

aber in Mischung von Melasse und Dunder, dem Destillationsrückstand der Rumfabrikation. Der Dunder hat mit der Aromabildung direkt Nichts zu thun, sondern er neutralisirt wegen seines hohen Säuregehaltes nur die durch die Kalkbehandlung des Saftes alkalische und deshalb nicht gut gährende Melasse. In Parallelversuchen gab nur sterilisirter Zuckerrohrsaft, der mit Kalk behandelt und dann mit Schwefelsäure angesäuert wurde, mit der genannten Hefe das Aroma, ohne Zusatz sterilisirter Saft oder nur mit Schwefelsäure behandelter that dies nicht. Es fragt sich nun weiter, welche Stoffe durch die Wirkung des Kalkes im Safte gebildet werden, wie dieselben durch die untersuchte Hefenrasse beeinflusst werden und warum die Kalkwirkung nicht durch den späteren Schwefelsäurezusatz bedeutungslos wird. Vgl. folgendes Ref. (Centralblatt f. Bakter.) *Koch.*

Greg (212) hat schon früher auf eine Fruchtsäure im Rum hingewiesen, die als Aether das Rumaroma wesentlich mitbestimmt. Der Geruch dieses Fruchtäthers erinnert an Essigäther und an Citronenöl. Verf. fand diese Säure zuerst in altem Dunder; frischer Dunder riecht nicht fruchtartig, erst nachdem er essigsauer geworden ist, tritt das Aroma hervor. Verf. glaubt, dass die betreffende Säure schon im Saft in Verbindung enthalten ist, dass sie durch den Kalkzusatz zum Saft verseift wird und nachher aus der Seife durch die Essigsäure oder auch z. B. zugesetzte Schwefelsäure frei wird. Auf diese Weise wird klar, warum die Kalkbehandlung des Saftes das Aroma wesentlich beeinflusst. Die Aromabildung kann auch beeinflusst werden durch die saure Gährung in dem ausgepressten Zuckerrohr (trash). Es ist nun zu untersuchen, ob die besprochene Fruchtsäure im Zuckerrohrsaft und Rum allgemeiner verbreitet ist. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Greg (212) redet im Anschluss an die Erfolge der Reinhefe in der Weingährung der Anwendung der Reinhefe in der Rumgährung das Wort und glaubt, dass die Rumindustrie auf diese Weise sehr vervollkommt und billiger betrieben werden kann. In der Zuckerrohrmaische sollen viele Organismen wie Torula und Hefe im abgeschwächten oder todten Zustand vorhanden sein, was die Anwendung von Reinhefen erleichtern würde. Verf. wendet sich speciell zu der Bedeutung des in der Rumfabrikation benutzten Behälters mit abgepresstem Zuckerrohr (trash). Unter dem Einflusse dieser Masse verzögert sich die Gährung, weil in derselben neben gährungsförderlicher Milchsäure gährungshemmende Essig- und Buttersäure entsteht. Verf. verspricht sich auch hier viel von der Anwendung genügender Mengen einer geeigneten Reinhefe. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Pasteurisirung, Antiseptika, Milchsäureverfahren in der Brennerei

Hutzler (223) hat sich eine Vorrichtung zum Einführen keimfreier Luft in Fässer beim Abfüllen schützen lassen. Zwei cylindrische oder

birnenförmige, zweckmässig aus Glas gefertigte Gefässe sind durch eine Uförmig gebogene Röhre mit einander verbunden. Der Hals des einen Gefässes ist durch Kautschukpfropfen verschlossen, während in die etwas erweiterte obere Mündung des anderen Gefässes ein Baumwollpfropfen eingeschoben ist. In den oberen Theil des ersten, oben luftdicht geschlossenen Gefässes mündet eine nach abwärts gebogene Röhre ein, welche durch eine Oeffnung im Fassspund gesteckt und mit Gummi abgedichtet ist. In das eine oben geschlossene Gefäss kommt ein poröser, schwammiger oder faseriger Stoff (Schwämme oder Glaswolle), welcher auf einem Rost aufliegt. Dann wird antiseptische Flüssigkeit z. B. Spiritus eingegossen, so dass beide Gefässe etwa zu $^1/_4$ gefüllt sind. Wird Flüssigkeit aus dem Fass, welches den Apparat trägt, abgezapft, so tritt Aussenluft durch den Watteverschluss des einen Gefässes, drängt die Flüssigkeit in das zweite Gefäss, durchstreicht in letzterem durch die Schwämme etc. fein vertheilt die Flüssigkeit und tritt dann keimfrei in das Fass. Nach dem Abfüllen bildet die Flüssigkeit einen keimsicheren Verschluss. Die beschriebene Vorrichtung kann auch als Gährverschluss dienen. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Vermorel (297) empfiehlt zur gründlichen Desinfektion von Weinfässern einen Kessel von starkem Eisenblech, der 3 Atmosphären aushält. In diesen Kessel werden die entspundeten Fässer gebracht und durch Einleiten von Dampf die Temperatur 5 Minuten auf 135° gehalten. Bei dem bisherigen Verfahren des Ausbrühens sollen die Fässer nicht über 85° erhitzt werden, bei welcher Temperatur schädliche Organismen noch nicht absterben.

Das vorgeschlagene Verfahren dürfte aber doch nur für kleine Fässer anwendbar und bei den jetzt üblichen Einrichtungen der Weinkellereien recht kostspielig sein. *Koch.*

van Laer (242) zeigt, dass Bier, welches in einem verbesserten[1], innen versilberten und ohne Kautschukverbindungen hergestellten Apparat 20 Minuten bei 72° pasteurisirt wurde, seine Eigenschaften bewahrte und haltbar war. (Wochenschrift f. Brauerei.) *Koch.*

Reinke (278) bespricht die Uebelstände (Flaschenbruch, Brodgeschmack etc.), welche sich bei dem Haltbarmachen von Bier durch Pasteurisiren geltend machen. Die Haltbarkeit der untergährigen Biere in Fässern durch Pasteurisiren herzustellen hat noch seine besonderen Schwierigkeiten, da beim Pasteurisiren der Biere in besonderen Geräthen und späterem Umfüllen der erkalteten Biere auf Fässer wieder eine Infektion eintreten kann, andererseits beim Pasteurisiren der Biere in den Versandfässern selbst die Fässer besonders konstruirt sein müssen. Die Conservirung obergähriger, warm vergohrener Biere hat ihre ganz besonderen Schwierig-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 170.

keiten, da dieselben erst auf der Flasche oder dem Fasse durch Kräussenzusatz reif werden, also immer einen starken Bodensatz haben.

Verf. macht dann auf ein Verfahren von H. GRONWALD, ohne dasselbe näher zu beschreiben (vgl. aber folgendes Referat), aufmerksam, welches ermöglicht, unter- und obergährige Biere haltbar und letztere auch vom Fass schenkbar zu machen. Das Bier kann sogar hoher Temperatur ausgesetzt werden, ohne Veränderungen zu erleiden und nach Fertigstellung bei Luftabschluss unter Gegendruck auf Flaschen oder Fässer gefüllt werden. *Will.*

Gronwald (213) benutzt zum Pasteurisiren von Bier einen liegenden, mit Heizmantel versehenen Cylinder, in dem ein schneckenförmiges Rührwerk drehbar ist. Am oberen Theile des Cylinders befinden sich Rohre für die Zufuhr des Bieres, für den Eintritt von CO_2 und den Austritt der Luft. Hinter diesem Gefässe sind der Reihe nach angebracht ein Filter, das Sammelgefäss für das pasteurisirte Bier, die Behälter für das Bier und ein Gefäss für die frei werdende CO_2. Sämmtliche Theile sind untereinander durch mit Hähnen abschliessbare Rohre verbunden, so dass das pasteurisirte Bier ohne Kohlensäureverlust in die Aufnahmebehälter überführt werden kann. Beim Gebrauch des Apparates werden Pasteurisircylinder, Filter, Sammel- und Aufnahmegefässe mit Dampf sterilisirt. Nach dem Abstellen des Dampfes leitet man dann, um ein durch die Kondensation des Dampfes entstehendes Vakuum zu vermeiden, sterile CO_2 ein. Alsdann lässt man das Bier in das Pasteurisirgefäss einlaufen und treibt die in demselben vorhandene Luft aus, indem man das Rührwerk in Bewegung setzt und das Bier mit der in dem Gefäss befindlichen CO_2 mischt. Die mit CO_2 gemengte Luft lässt man abblasen. Hiernach wird das Bier durch Einlassen von Dampf in den Heizmantel pasteurisirt, wobei Kohlensäure und flüchtige Aromastoffe entweichen und sich im oberen Cylindertheil ansammeln. Diese Stoffe und das Gas werden bei der darauf folgenden Abkühlung des Bieres durch Einführen von Kühlwasser in den Heizmantel unter Beihülfe des Rührwerkes von dem Bier wieder aufgenommen. Das gekühlte Bier passirt unter Kohlensäuredruck das Filter und den Sammelbehälter und gelangt in die Aufnahmebehälter. Die überschüssige CO_2 wird aus dem letzten Gefäss in ein Reservoir gedrängt. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Forti (204) findet, dass man Most nur bisweilen steril bekommen kann, wenn man ihn 2-3 mal centrifugirt. Nach einer einmaligen Centrifugirung wurden aber doch 72-76 % der Organismen aus dem Most entfernt und durch dreimaliges Centrifugiren 90 %. Verf. benutzte die von BERGH'sche Centrifuge aus der Fabrik von Burmeister & Wain in Kopenhagen. Es sei hierzu bemerkt, dass auch MÜLLER-THURGAU bei seinen Versuchen zur Haltbarmachung unvergohrener Obst- und Traubensäfte mit Centrifugen unbefriedigende Resultate erhielt[1].

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 170.

Verf. fand weiter, dass centrifugirte Moste viel leichter zu filtriren sind. In centrifugirtem Most war die Vermehrungsenergie und Gährthätigkeit der Hefe die gleiche wie sonst auch. Die Vergährung des centrifugirten Mostes war dagegen regelmässiger wie die des gewöhnlichen Mostes und die aus ersterem gewonnenen Weine waren besser.

Mit Reinhefezusatz zu Most erhielt Verf. gute Resultate. Wein, der noch Zucker enthielt und „agrodolce“ wurde, war nach Behandlung mit einer ausgewählten Hefe wieder gut und verkäuflich. Durch Centrifugiren allein konnten aber kranke Weine nur länger haltbar gemacht aber nicht geheilt werden. Reinhefezusatz hat grösseren Erfolg bei centrifugirtem Most und wirkt besser auf weissen wie auf rothen Most. Die guten Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten einer Hefe traten in verschiedenen Mosten verschieden hervor. Weiter hat Verf. in der zweiten Abhandlung Versuche über die Unterscheidung der Weinhefen durch gährungsphysiologische und morphologische Merkmale gemacht. Er fand auch im Weine eine Monilia und eine kleine Mycoderma, welche eine gute Hefe schädlich beeinflussen können. (Bakt. Centralbl.) *Koch.*

Müller-Thurgau (265) beschreibt hier das bereits schon auf p. 170 des 6. Bandes dieses Berichtes angeführte Verfahren Obst- und Traubenmoste durch Erhitzen haltbar zu machen in einer für die Praxis bestimmten Form und unter Beschreibung und Abbildung der dazu nöthigen Arbeitsverfahren und Apparate. Er hebt hervor, dass dieses Verfahren manche Vorzüge vor der von Alters her üblichen Gepflogenheit Obst- und Traubensäfte durch Gährung haltbar zu machen habe, weil solche pasteurisirte Säfte im Gegensatz zu vergohrenen die werthvollen Nährstoffe Zucker und Eiweiss noch enthielten, aber frei von dem in so mancher Beziehung nicht unbedenklichen Alkohol seien. Er hebt weiter hervor, dass die pasteurisirten Säfte auch mit Kohlensäure imprägnirt werden können. Vergl. folgendes Referat. *Koch.*

Nägeli (266) destillirt Bier um es von Alkohol ohne Verlust der anderen aromatischen, bei höherer Temperatur flüchtigen Verbindungen zu befreien am Rückflusskühler und imprägnirt das so erhaltene alkoholfreie Bier mit Kohlensäure. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Steuber (294) hat 0,5 g abfiltrirte Reinhefe (Bierhefe in einem sterilen Reagenzglas) mit 10 ccm Kalkmilch von verschiedener Stärke übergossen und verschiedene Zeit lang tüchtig durchgeschüttelt. Der Kalkhefebrei wurde sodann in Würze gegeben, welche mit entsprechenden Mengen Milchsäure angesäuert war, um den Kalk unwirksam zu machen. In der ersten Versuchsreihe enthielt die Kalkmilch 11-43 $^0/_0$ Kalkhydrat. Bei einer Einwirkungsdauer von 10 Min. bis 2 Stunden war in sämmtlichen Versuchen binnen kurzer Zeit Hefenentwicklung und Gährung wahrnehmbar. Die nach der Einwirkung des Kalkes entwickelte Hefe stimmte nach der Sporenbildung mit der verwendeten Reinhefe überein.

In einer weiteren Reihe von Versuchen war der Verf. bestrebt, die Versuchsanordnung den Verhältnissen der Praxis annähernd gleich zu gestalten, indem er auf eine Gipsplatte und ein abgehobeltes Brett verschieden dicke Lager von Hefe (Reinkultur) und nach dem Trocknen derselben einen möglichst gleichmässig dicken Kalkanstrich (1 Thl. Kalk und 1 Thl. Wasser) auftrug. Nach dem Trocknen des letzteren wurden von Zeit zu Zeit der aufgetragenen Schicht, enthaltend Hefe und Kalk, entnommene Proben von 1-1,5 g in Würze gebracht, deren Acidität bis gegen 2 % Milchsäure erhöht worden war.

Die Einwirkungszeit betrug bis zu 9 Tagen. Aus den Versuchen ging hervor, dass bei geringer Verunreinigung einer Wand u. s. w. mit Hefe durch einen verhältnissmässig starken Kalkanstrich die Abtödtung der Hefe erreicht wird.

Wenn nun auch die vorliegenden Versuche noch nicht auf sporenhaltige Zellen ausgedehnt wurden, so lässt sich aus den Ergebnissen derselben doch schon schliessen, dass der Aetzkalk gegenüber mässigen Verunreinigungen mit Hefe als ein gutes Desinfektionsmittel wirkt; bei stärkerer Anhäufung von Hefe muss jedenfalls der Desinfektion mit Aetzkalk eine gründliche mechanische Reinigung vorangehen. Der Kalk muss selbstverständlich einige Zeit feucht bleiben, um als Aetzkalk wirken zu können. *Will.*

Rothenbach (282) führt aus, wie die Arbeiten Effront's über die allmählige Gewöhnung der Hefe an das starke Antisepticum, die Flusssäure, und die durch diese Hefe in der Praxis erzielten besseren Resultate Veranlassung gaben, auch mit anderen Mineralsäuren resp. Desinfektionsmitteln diesbezügliche systematische Versuche, namentlich betreffs der Verwendung derselben bei der Kunsthefeführung anzustellen. Herangezogen wurden zu denselben nacheinander Salzsäure, schweflige Säure und Formaldehyd; als Vergleichsantiseptika dienten Milch- und Flusssäure. Ohne Ausnahme sind die genannten Agentien hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit im Brennereibetrieb schon untersucht, resp. ist ihre Anwendung in Vorschlag gebracht worden. Hinsichtlich des Vortheils dieser Schutzmittel gehen jedoch die Ansichten vielfach auseinander.

Verf. weist darauf hin, dass das Effront'sche Flusssäureverfahren in Kartoffelbrennereien wenig Eingang gefunden hat. Offenbar liegt der Grund für diese Erscheinung darin, dass die Flusssäure in höherem Grade als die übrigen Säuren die Hefe in einen Schwächezustand versetzt. Das Hauptaugenmerk bei der Durchführung der vorliegenden Arbeit war sonach vor Allem darauf gerichtet, einen derartigen Ersatz für Flusssäure zu finden, welcher auch mit Erfolg in der Kartoffelbrennerei eingeführt werden kann. Begonnen wurden die diesbezüglichen Versuche mit der langsamen Gewöhnung, Akklimatisirung, der Brennereihefe Rasse II, welche sich als eine vorzügliche Kartoffelhefe bewährt hat, an verschiedene Säuren.

Diese Akklimatisirungsversuche wird Verf. später veröffentlichen und theilt derselbe zunächst die Untersuchungen mit, die darauf hinzielten, das Flusssäure- resp. das alte Milchsäureverfahren durch die Anwendung eines neuen, event. besseren Antiseptikums zu ersetzen.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass fortlaufend Kunsthefe unter Zusatz der zu prüfenden Säuren resp. Agentien geführt wurde. Von Zeit zu Zeit wurde mit den hierbei resultirenden Mutterhefen eine Hauptmaische vergohren.

Die Gährungen wurden in offenen cylindrischen Gefässen geführt.

Weitaus am häufigsten diente zum Anstellen der Hefe eine Maische von der Concentration $22^1/_2$-$23^1/_2{}^0$ Bllg. Zusammengesetzt war dieselbe wie folgt: 4 l Wasser, 600 g Stärke, 700 g Darrmalz, 100 g Rohrzucker und 150 g Darr- oder Grünmalz kalt hinzugesetzt.

Die Hauptmaische wurde fast genau so wie die Hefemaische bereitet; indessen war die Concentration eine stärkere. Sowohl bei der Hefe-, wie auch bei der Hauptmaische sollte durch die mit der kalten Malzgabe bewirkte starke Bakterieninfektion bezweckt werden, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Säuren hinsichtlich ihrer bakterienfeindlichen Eigenschaften deutlicher hervortraten. Die Säure in dem nicht künstlich gesäuerten Hefegut betrug fast stets 0.1^0, in der Hauptmaische 0.15^0.

Auf die einzelnen, sehr ausführlich mitgetheilten Konkurrenzversuche mit Rasse II, Flusssäure akklimatisirt und nicht akklimatisirt, Hefe Le Buir Flusssäure, Rasse II Salzsäure akklimatisirt, Rasse II Milchsäure, Schwefligsäurehefe Rasse II, nicht akklimatisirt, Milchsäure-Hefe Rasse II mit Formaldehyd geführt nicht akklimatisirt, sowie auf die in der Praxis durchgeführten Versuche kann hier nicht näher eingegangen werden. Von lediglich wissenschaftlich interessanten Beobachtungen theilt Verf. folgende mit.

Durch die verschiedenen als Spaltpilzantiseptika der Maische zugesetzten Agentien wurden die Gährungserscheinungen der Hefe stark beeinflusst. So kamen die Flusssäurehefen, wie auch schon von Cluss hervorgehoben wurde, bei niederer Gährtemperatur (14-18 ^{0} R.) sehr langsam an, stets mehrere Stunden später als die übrigen Hefen. Dasselbe gilt, wenn auch nicht in so hohem Grade, von der Salzsäurehefe bei Anwendung von über 100 g Salzsäure pro Hektoliter.

Diese für hohe Gaben typische, verzögernde Wirkung der Antiseptika kann durch höhere Temperatur[1] und vor allen Dingen auch durch öfteres Schütteln oder Rühren mit einem Glasstab paralysirt werden. Namentlich die Flusssäurehefe setzte bei letzterer Behandlung früher mit der Gährung ein und vergohr die Hefemaische auch weiter als ohne Rühren.

Betreffs der Schwefligsäurehefe ist hervorzuheben, dass trotz vorzüg-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 195.

lichen Aussehens unter dem Mikroskop und auch guter Sprosskraft die Gährung selbst bei mittleren Mengen von schwefliger Säure (10-20 g) pro Hektoliter träge verlief. Auch Formaldehyd bewirkt, in grösseren Dosen angewendet, eine Verzögerung der Angährung.

Aber nicht nur in physiologischer Beziehung wirken die Antiseptika auf die Hefen ein, sondern auch morphologisch: die von derselben Rasse herstammenden, mit verschiedenen Desinfektionsmitteln geführten Hefen nehmen unter dem Einfluss dieser eine total veränderte Gestalt an.

Was die Flusssäurehefe anbelangt, so ist schon von Cluss und Effront[1] wiederholt auf das charakteristische Aussehen derselben hingewiesen worden. Die Hefe wird durch die Behandlung mit Flusssäure erheblich kleiner, nimmt geschrumpfte Formen an und zeigt vielfach körniges Plasma.

Durch die Salzsäure wird eine weniger stark eingreifende Veränderung bewirkt; typisch für diese Hefe ist die Unregelmässigkeit in der Grösse der Zellen. Man beobachtet sehr grosse neben kleinen Individuen, welche sich nicht etwa im Jugendstadium befinden, sondern ohne zu wachsen ausknospen und neue Generationen von verschiedener Grösse bilden.

Nächst der Flusssäure macht sich am augenfälligsten der Einfluss der schwefligen Säure bemerkbar. Die Hefezellen werden erheblich grösser und sehen vorzüglich aus. Die Membran war in den ersten Tagen der Gährung stark gespannt. Das Plasma sah bei jungen Individuen schön homogen aus, während bei der reifen Hefe ein stark körniger Inhalt, wie z. B. bei Flusssäurehefe, selten beobachtet wurde. Unter dem Einfluss des Formaldehyds neigten die Hefen zur Bildung von apiculatus-artigen Zellen, namentlich bei Beginn eines Zusatzes von diesem Antiseptikum.

In einem Rückblick fasst Rothenbach die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit in folgenden Sätzen zusammen.

1) Als specifische Spaltpilzantiseptika haben sich nur Formaldehyd und Flusssäure erwiesen.

2) Trotzdem eignen sich auch die anderen anorganischen Säuren mehr oder minder zur Hefeführung.

3) Die besten Ausbeuten in Dickmaischen wurden mit der Salzsäurehefe erzielt.

4) Unter dem Einfluss der einzelnen Desinfektionsmittel werden die morphologischen und physiologischen Eigenschaften der Heferassen in verschiedener Weise verändert.

5) Eine monatelange Gewöhnung der Hefe an die Antiseptika war unter der Voraussetzung der Wahl günstiger Vegetationsbedingungen nicht nöthig.

6) Es ist vielmehr möglich, schon nach einigen Hefeführungen gute Ausbeuten zu erzielen.

---

[1]) Z. B. Koch's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 155.

7) Die den Betrieb gefährdenden Spaltpilze stammen, wofern nicht allzuschlechte Kartoffeln verarbeitet werden und dadurch Unregelmässigkeiten entstehen, nicht vom Grünmalz her, sondern aus der Mutterhefe.

8) Dieselbe ist daher bei schlechtem Betriebe entweder durch neue Stellhefe zu ersetzen, oder mit Hilfe von Formalin zu reinigen.

9) Die grösste Alkoholausbeute wird in der Praxis mit einer spaltpilzfreien Hefe erzielt.

10) Von den in Frage kommenden prophylaktischen resp. Reinigungsmitteln eignet sich am besten das Formalin, da durch Flusssäure Hefe stärker geschwächt wird.

11) Die hohe Alkoholausbeute beim Formalinverfahren rührt höchst wahrscheinlich hauptsächlich von der geringen Säuremenge und der dadurch möglichen, stärkeren Nachverzuckerung der Maische her.

12) Auch in der Praxis dürfte eine mit Salzsäure und Formalin geführte Hefe mindestens ebensogute Resultate liefern, wie die Milchsäurehefe, namentlich in Betrieben, welche unter hoher Säurebildung zu leiden haben.

13) Sowohl beim Salzsäure- wie auch beim Milchsäureverfahren ist ein Zusatz von Formalin behufs Unterdrückung von Spaltpilzen von Vortheil.

14) Der Zusatz kann zur Hefe und zum Bottich erfolgen. *Will.*

Windisch (303) warnt vor dem von der Firma Fritzsche & Cie. in Hamburg angepriesenen Bierkonservirungsmittel Chinosol, weil es den Biergeschmack verdirbt und das Bier keineswegs haltbar macht. *Koch.*

Windisch (302) stellte bei Gelegenheit einen Versuch an, ob das König'sche Konservesalz, ein Gemisch von Kieselfluorammonium und Fluorammonium, wirklich das Bier konservirt. Es wurde ein stark bakterienkrankes Bier filtrirt und dann mit 1.5-3 g Konservesalz per Hektoliter versetzt, nachdem einige Proben des filtrirten Bieres mit bakterientrübem Bier, oder mit gährendem Obstwein oder mit Kräusenbier versetzt waren. Der praktische Werth und die Wirkung des Konservesalzes hinsichtlich Verdrängung der Bakterien war gleich Null, denn selbst in den mit Obstwein und Kräusenbier versetzten Proben war nur selten eine Hefezelle unter massenhaften Bakterien wahrzunehmen. *Koch.*

Siebel (290) liess Bier mit Formalinzusatz 4 Monate bei Zimmertemperatur mit folgendem Resultat stehen:

Bier ohne Zusatz liess Hefen, Mykoderma und Bakterien zur Entwicklung kommen.

Bier mit $^1/_5$-$^1/_{100}$ $^0/_0$ Formalin blieb steril.

Bier mit $^1/_{500}$ und $^1/_{1000}$ $^0/_0$ Formalin liess Hefe, Mykoderma aber keine Bakterien zur Entwicklung kommen.

In Bier mit $^1/_{1000}$ $^0/_0$ Formalin entwickelte sich besonders Mykoderma. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Effront (196) beschäftigt sich mit der Rolle, welche die Milchsäure-Gährung in der Brennerei spielt. Nachdem die ursprüngliche Erklärung, nach der die Milchsäuregährung nur den Zweck haben sollte, das Eiweiss der Rohmaterialien in Peptone überzuführen und so günstige Ernährungsbedingungen für die Alkoholhefe zu schaffen, verlassen war insbesondere infolge des Nachweises, dass das Optimum der Temperatur während der Säuerung, das erfahrungsgemäss die grösste Alkoholausbeute ergiebt, keineswegs mit dem Temperatur-Optimum für die Wirkung der peptischen Fermente zusammenfällt, wandte man sich der Theorie von der antiseptischen Wirkung der Milchsäure zu: Die Milchsäure ist ziemlich irrelevant für Alkoholhefen, dagegen wirkt sie sehr giftig gegenüber den auf den Rohmaterialien des Brennereigewerbes sehr verbreiteten Buttersäure-Bakterien. Umgekehrt ist das Gährungsprodukt der letzteren, die Buttersäure, sehr giftig gegen die Hefe. Man suchte also die Bedeutung der Milchsäure-Gährung darin, dass durch die letztere die äusserst schädliche Buttersäure-Gährung verhindert werde.

Effront macht auf einen neuen Gesichtspunkt aufmerksam. Im Brennereibetrieb überlässt man bekanntlich zu Beginn der Campagne das Eintreten der Milchsäuregährung in der Maische dem Zufall, indem man nur für die günstigsten Temperaturverhältnisse sorgt. Ist die Milchsäuregährung genügend weit fortgeschritten, so kühlt man ab und setzt Hefe zu. Von da an stellt man die neuen Maischen immer mit einem aufbewahrten Theil der früheren an, der also Milchsäurebakterien und Hefe enthält. Von seinen Erfahrungen bezüglich der Gewöhnung der Hefe an Fluorverbindungen ausgehend, nimmt der Verfasser in der Brennereitechnik eine allmähliche Anpassung der Hefe an Milchsäure an. Die so angepasste Hefe soll gerade wie die an Fluor gewöhnte eine grössere Ausbeute liefern, eine grössere Gährungsenergie und Gährkraft entfalten. Laboratoriumsversuche, bei denen die Hefe mehrere Generationen hindurch in Würze, die mit einer Reinkultur von Milchsäurebakterien des Brennereigewerbes inficirt war, gezogen wurde, bestätigten diese Vermuthung: Die Hefe, welche mehrere Generationen mit den Milchsäurebakterien zusammen gezogen war, vergohr dieselbe Würze auf 5,5° Bal. im sterilisirten, auf 0,1° Bal. im unsterilisirten Zustande, welche Würze die nicht an Milchsäure gewöhnte Hefe derselben Rasse nur auf 6,2 resp. 2,5° Bal. vergohr.

Immerhin stände dieses Resultat noch nicht im Gegensatz zu der Annahme von der antiseptischen Rolle der Milchsäure, würde vielmehr nur eine Ergänzung zu derselben bilden. Deshalb sucht Effront jene Annahme durch eine weitere Serie von Versuchen zu widerlegen. Er präparirt drei Anstellhefen, die eine a bestehend aus Hefe nebst Milchsäurebakterien, die zweite b aus reiner Hefe, die dritte c aus Hefe, die mit Milchsäure angesäuert ist, sodass a und c gleichen Säuregehalt haben, und beimpft je

500 ccm mit 20 % Malz verzuckerter Maiswürze, die theils sterilisirt, theils mit Milchsäurebakterien inficirt war, mit 50 ccm der verschiedenen Anstellhefen. In je einer Gährflasche jeder Versuchsreihe wurde die Hefe durch Erhitzen auf 70° getödtet. Das Resultat war, dass nicht die Milchsäure sondern nur die Hefe selbst, die vorher in saurer Lösung herangezogen war (besonders a, weniger c) hemmend auf die Entwickelung und Gährthätigkeit der Milchsäurebakterien wirkte. Während die Acidität nach Abschluss der Gährung in den mit rein kultivirter Hefe angestellten Versuchen 0,54-0,68 betrug, war in den mit der Anstellhefe, die durch Kultur von Hefe mit Milchsäurebakterien erhalten war, geimpften Kolben das Maximum des Säuregehaltes 0,36, in den mit angesäuerter Hefe geimpften dagegen 0,44. Wo die Hefe getödtet war, hatte der anfängliche Milchsäuregehalt überhaupt nicht hemmend auf die Milchsäurebakterien gewirkt. Gleichgültig, ob Reinhefe, milchsaure Hefe oder das saure Hefegut (Hefe und Milchsäurebakterien) zugefügt war, die eingeimpften Milchsäurebakterien hatten eine Säuremenge von 0,9-0,96 producirt. Die antiseptische Wirkung des Hefeguts der Brennereien rührt also nicht von seinem Säuregehalt her, sondern die Lebensenergie der Hefe selbst hindert die Entwicklung der Milchsäurebakterien.

Auch die übliche Bereitung der Anstellhefe mittels Milchsäuregährung hat nach Effront dieselbe Bedeutung und denselben Erfolg, wie viele andere Maassregeln der Brennereitechnik. Der Säuregehalt des Hefeguts schwächt die Wachsthumsintensität der Hefe, was wiederum eine Steigerung der Gährkraft zur Folge hat, und diese Wirkung des Säuregehaltes ist um so energischer, als die Milchsäurebakterien neben der relativ unschädlichen Milchsäure immer auch flüchtige Säuren bilden, die schon in kleinen Dosen die Hefevermehrung sehr benachtheiligen. So wird regelmässig Essigsäure und oft Ameisensäure gebildet, und Effront fand, dass die erzeugte Hefemenge schon eine sehr geringe, ihre Gährkraft aber eine sehr grosse ist, wenn die flüchtige Säure nur 4-6 % der Gesammtsäure im Hefegut bildete. Steigt der Gehalt an flüchtigen Säuren auf 15-20 % der Gesammtsäure, so nimmt die Gährungsenergie wieder ab. Unter Berücksichtigung dieser Thatsachen und der Beobachtung von Kayser, dass die gegen Temperaturerhöhung widerstandsfähigsten Milchsäurebakterien die energischsten Säurebildner sind, und dass andererseits um so weniger flüchtige Säuren entstehen, je schneller die Säurebildung vor sich geht, erklärt sich die rein empirisch gefundene günstige Wirkung einer Säuerung des Hefeguts bei 50° C., ohne dass man die Bedeutung dieser letzteren Maassregel wie bisher in der Zurückhaltung der Buttersäuregährung zu suchen braucht.

Uebrigens wird durch Effront's Untersuchungen die bisherige Annahme von der antiseptischen Wirkung der Milchsäure gegenüber den Buttersäurebakterien keineswegs widerlegt, sondern seine Ergebnisse bilden nur

eine werthvolle Ergänzung derselben; sie zeigen, dass auch noch andere Momente wirken. *Behrens.*

Leichmann (246) erinnert daran, dass Milch, wenn sie längere Zeit auf einer Temperatur von 50° C. gehalten wird, stets freiwilliger Zersetzung unterliegt und dass diese Zersetzung, ebenso wie die bei mittleren Temperaturen regelmässig eintretende Milchzersetzung, den Charakter der Milchsäuregährung trägt.

Als Erreger dieser Milchsäuerung in hoher Temperatur tritt neben einem Kokkus ein länglicher Bacillus häufig auf[1], jenen Langstäbchen vollkommen ähnlich, welche in Hefewürzen beobachtet werden[2], wenn diese bei 50° C. spontane Milchsäuregährung erleiden.

Verf. machte sich zur Aufgabe zu prüfen, ob in beiden Fällen vielleicht eine und dieselbe Species vorläge, nachdem er beobachtet hatte, dass jenes Stäbchen der Milch, Bacillus lactis acidi, auch in maltosehaltiger Bouillon bei 50° C. kräftige Säuerung zu erregen im Stande sei.

Er untersuchte mehrere Proben milchsauren Hefegutes aus 2 verschiedenen Brennereibetrieben, welche nach der mikroskopischen Prüfung fast ausschliesslich die charakteristischen, auf eine sehr rein verlaufene Milchsäuregährung deutenden Stäbchen enthielten.

Auf Plattenkulturen von Nähragar, welche mit diesem Material besäet wurden, entwickelten sich bei 37° überall sehr zahlreiche Colonien, die ihrem Aussehen nach bis auf ganz vereinzelte Ausnahmen einer und derselben Art anzugehören schienen. Diese Colonien zeigten grosse Aehnlichkeit mit denjenigen, welche Bacillus lactis acidi, unter den gleichen Verhältnissen kultivirt, darbietet.

Von diesen Colonien wurden zahlreiche Stichkulturen in Agarröhrchen angelegt, welche im Brütschrank bei 50° C. sich sehr gut und völlig unter einander übereinstimmend entwickelten. Wie die entsprechenden Kulturen des B. lactis acidi zeigten sie gleichmässig kräftiges Wachsthum im ganzen Stichkanal, aber keine Ausbreitung auf der Oberfläche. Auf schräg erstarrtem Agar bildete sich ein äusserst zarter, durchscheinend weisser, nicht über $^1/_2$-1 mm breiter Streifen über dem Impfstriche. Die mikroskopische Untersuchung der Kulturen ergab überall jene charakteristischen Formen, welche im Ausgangsmaterial beobachtet worden waren.

Wenn also durch diese Kulturversuche die Annahme, dass die beiden in Rede stehenden Formen identisch sein möchten, bestätigt wurde, so gewann sie ferner an Wahrscheinlichkeit durch folgenden Befund. Eine jener milchsauren Würzeproben, welche zur bakteriologischen Analyse dienten, war gleichzeitig chemisch untersucht worden und es hatte sich gezeigt, dass

---

[1]) cf. Referat LEICHMANN im folgenden Abschnitt.

[2]) cf. folgendes Ref.

die darin enthaltene, also durch Wirkung der beschriebenen Stäbchen gebildete Säure, Linksmilchsäure ist; wie denn auch Bacillus lactis acidi, wenigstens in Milch, Linksmilchsäure bildet.

Dennoch stellte sich aber heraus, dass diese beiden einander so ausserordentlich ähnlichen Formen nicht identisch sind, indem beobachtet wurde, dass das Stäbchen des sauren Hefegutes nicht wie Bacillus lactis acidi im Stande ist, den Milchzucker zu vergähren. In Bouillon mit Milchzucker wächst es ebenso kümmerlich wie in zuckerfreier unter leichter Trübung und ohne eine merkliche Aenderung der Reaktion hervorzurufen, während es in derselben Bouillon bei Zusatz von Traubenzucker oder Maltose starke Trübung und Säuerung erregt. Gasbildung wurde dabei ebensowenig als in entsprechenden Kulturen des Bacillus lactis acidi beobachtet.

In steriler Milch wächst das Stäbchen des Hefegutes unter sonst günstigsten Bedingungen überhaupt nicht oder nur äusserst kümmerlich und ohne die amphotere Reaktion der Milch im geringsten zu verändern.

Verf. bezeichnet diese Species des Hefegutes, welche sich auf Grund der gegebenen Beschreibung von allen bekannten Arten verschieden erweist, als Bacillus Delbrücki.

Bemerkt sei hierzu, dass schon Kruis und Rayman aus milchsaurer Brennereiwürze milchsäurebildende Stäbchen züchteten; doch scheinen sie keine reinen Kulturen gehabt zu haben[1]. *Leichmann.*

Lafar (245) schildert zunächst das zur Zeit übliche Verfahren der Kunsthefebereitung.

In der Brennerei wird die zum Betriebe nöthige Menge gährkräftiger Hefe täglich frisch als sogen. Kunsthefe herangezüchtet und zwar in folgender Weise:

Es wird ein geringes Quantum vorräthiger Mutterhefe in eine besonders für diesen Zweck vorbereitete, an Hefenährstoffen reiche Würze gebracht und durch eigenartige Maassnahmen Sorge getragen, dass in dieser Würze eine lebhafte Vermehrung der eingesäeten Hefezellen alsbald eintreten und in ca. 24 Stunden so weit fortschreiten könne, dass nach Ablauf dieser Zeit die nothwendige Hefemenge in dem gewünschten gährkräftigen Zustande bereit sei.

Damit dieses Ziel erreicht werde, muss man unter Anderem besonders dahin wirken, dass in der Würze keine der Hefevermehrung schädlichen Spaltpilze, z. B. Buttersäurebakterien, wie leicht geschieht, zu merklicher Entwickelung gelangen. Dies erreicht man dadurch, dass man die Würze vor dem Zusatz der Mutterhefe eine kräftige, möglichst reine Milchsäuregährung durchmachen lässt. Die dabei entstehenden Zersetzungsprodukte hindern die Entwickelung schädlicher Spaltpilze ohne die Hefevermehrung im mindesten zu beeinträchtigen.

[1]) Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, No. 251, p. 143.

Wie aber erreicht man, dass in der Würze Milchsäuregährung eintrete und in wünschenswerther Reinheit ihren Verlauf nehme? — Nach den Erfahrungen von DELBRÜCK[1] geschieht dies mit einiger Sicherheit dadurch, dass man das bei höherer Temperatur eingemaischte Hefegut auf 40-42° R. (= 50 bis 52,5° C.) abkühlt und in der Folge ca. 24 Stunden lang möglichst genau bei dieser Wärme sich selbst überlässt. Die Erfahrung zeigte, dass unter solchen Umständen spontan eine kräftige und annähernd reine Milchsäuregährung in dem Hefegute sich abspielt. In der gesäuerten Flüssigkeit findet man alsdann mikroskopisch eine bestimmte Form schlanker, unbeweglicher Langstäbchen in reichlicher, andere Formen fast ganz ausschliessender Entfaltung gegenwärtig.

Lässt man aber die Temperatur der Würze sinken, so entwickeln sich neben diesen Langstäbchen andere Arten und zwar meist solche, welche flüchtige, der Hefe schädliche Säuren in der Würze entstehen lassen, in geringerer oder grösserer Zahl und können unter Umständen jene Stäbchen wohl gar vollkommen unterdrücken.

Diese Erscheinungen sind so zu erklären, dass unter den im Hefegut gewöhnlich vorhandenen Mikroorganismen nur eine bestimmte Art von milchsäurebildenden Stäbchen im Stande ist, sich bei einer Wärme von 50° C. kräftig zu vermehren.

Doch wird selbst bei genauer Einhaltung des beschriebenen, von DELBRÜCK angegebenen Verfahrens nicht immer eine genügend reine Milchsäuregährung erzielt; wohl deshalb, weil jene Stäbchen nicht immer in genügender Menge und in hinreichend lebenskräftigem Zustande in den Würzen vorhanden sind, wenn die Säuerung beginnen soll; namentlich zu Anfang einer Campagne, wenn die erste milchsaure Würze anzustellen ist, macht sich diese Unsicherheit häufig fühlbar.

Der Gedanke, durch zweckentsprechende Anwendung von Reinkultur geeigneter Arten von Milchsäurebakterien dieser Unsicherheit abhelfen zu wollen, konnte nicht allzu fern liegen, nachdem die bakteriologischen Methoden sich bis zu einem gewissen Grade entwickelt und in Gefolg davon auch unsere Kenntniss der Milchsäurebakterien sich hinreichend vertieft hatte; besonders aber, nachdem in einem anderen Gährungsgewerbe, der Molkerei, ganz analoge Verfahren bereits durchgeführt worden.

Zu untersuchen, wer diesen Gedanken zuerst gehabt, bietet daher kein besonderes Interesse; ausgesprochen ist er z. B. in der 6. Aufl. von MAERCKER's Handbuch der Spiritusfabrikation 1894, p. 495.

Die Ausführung des Gedankens wurde in Angriff genommen in der Versuchstation Hohenheim, worüber BEHREND[2] etwa Folgendes berichtete:

---

[1]) Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1881.

[2]) Zeitschr. f. Spiritusindustrie 1895, Ergänzungsheft p. 29.

Zunächst wurden Versuche mit 3 aus Kiel bezogenen Reinkulturen von Milchsäurebakterien der sauren Milch gemacht, wobei sich zeigte, dass diese Formen in Malzwürzen und Maischfiltrat entweder gar nicht oder nur höchst spärlich wuchsen und Säure bildeten[1].

Da nun hieraus hervorzugehen schien, dass die die spontane Säuerung des Hefegutes bewirkenden Species andere sein müssten als diejenigen, welche das Sauerwerden der Milch verursachen, wurde versucht, aus Hefemaische selbst milchsäurebildende Bakterien in Reinkultur zu gewinnen. LAFAR gelang es, aus diesem Substrat ein Langstäbchen zu züchten, welches an Individuenzahl unter den Mikroorganismen der Hefemaische 90-95 % ausmachte.

Dieses zeigte sich befähigt, in Würze und Maischfiltrat zu gedeihen und eine kräftige Milchsäuregährung hervorzurufen.

LAFAR bezeichnet nun in vorliegender Abhandlung diese Species, die, wie er angiebt, durch langgestreckte Wuchsformen, Langstäbchen und Fadenzellen charakterisirt sei, als neu, ohne jedoch einen Nachweis für seine Behauptung zu erbringen und nennt sie Bacillus acidificans longissimus.

Reinkulturen dieser Art wurden in der Brennerei zu Hohenheim, wie Verf. weiterhin mittheilt, in der Campagne 1895/96 mit bestem Erfolg zur Säuerung des Hefegutes angewendet[2]. Schon die erste Hefewürze konnte mit Hilfe der Kultur in vollkommen befriedigender Weise gesäuert werden. Der Säuregrad der Würze liess sich ohne Schwierigkeit innerhalb 24 Stunden auf 3,4 Grade bringen (d. h. so weit steigern, dass schliesslich 20 cc der Flüssigkeit 3,4 cc Normallauge zur Neutralisirung bedurften). Dagegen hielt sich der Säuregrad der gährenden Hauptmaische stets innerhalb der wünschenswerthen Grenze und stieg nie über 0,2°.

Auf Grund dieser Ergebnisse glaubt Verf. dieses Verfahren der künstlichen Säuerung der Hefewürzen mit Hilfe von Reinkultur seines Bacillus ganz allgemein zu praktischer Anwendung empfehlen zu dürfen.

Leichmann.

Behrend (184) wahrt sich und LAFAR gegenüber LEICHMANN die Priorität der Reinzüchtung von Milchsäureorganismen, welche für die Säuerung des Hefegutes geeignet sind, sowie der Einführung dieser Reinzuchten in die Brennereipraxis. Auf der 43. Generalversammlung des Vereins der Spiritusfabrikanten hat BEHREND am 22. Februar 1895 die

[1]) Hierzu sei bemerkt, dass die in den Rahmsäuerungskulturen gewöhnlich enthaltene Art zwar Maltose vergährt, aber bei der hohen Temperatur von 50° C., auf welcher man die zu säuernden Würzen in der Brennerei, wie oben erwähnt, zu halten pflegt, ja selbst bei 45° C., sich nicht vermehrt. (Vergl. Ref. LEICHMANN im folgenden Abschnitt.)

[2]) Ueber die genaueren Details des befolgten Verfahrens siehe folgendes Ref. BEHREND.

ersten Mittheilungen über die Versuche gemacht, welche in Hohenheim mit aus gesäuertem Hefegut isolirten Milchsäurekulturen angestellt wurden.

Der in der Brennerei während zweier Betriebskampagnen praktisch verwerthete Pilz wurde von Lafar Bacillus acidificans longissimus genannt; es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass der Organismus, welchen Leichmann später Bacillus Delbrücki nannte, mit diesem identisch ist. Es bleibt noch festzustellen, ob die durch die Reinkultur erzeugte Säure Linksmilchsäure ist, wie das von Leichmann für den von ihm aus dem sauren Hefegut isolirten Spaltpilz konstatirt ist.

Behrend beschränkt sich darauf, kurz zu beschreiben, in welcher Weise und mit welchem Erfolg in der Versuchsbrennerei die Reinzucht des Milchsäureorganismus in die Praxis des Brennereibetriebes eingeführt wurde.

Die Säure des Hefengutes, welche vor Zusatz der Reinkultur etwa 0,3-0,4 ccm Normalnatron entsprach, stieg innerhalb der vollen 24 Stunden, während welcher man säuren lies, auf 2,4-2,7 ccm. Es zeigte sich, dass die lange Säuerungsdauer sehr vortheilhaft ist, weil man bei dieser Säuerungsart gleich einen Theil des sauren Hefegutes auf eine neue Maische übertragen kann. Die energische Säuerung war in der vergangenen Campagne gleich am ersten Tage eingetreten, während im Jahre vorher die ersten 2-3 Tage nach Einführung einer neuen Reinkultur verhältnissmässig schwache Säurebildung beobachtet wurde; im letzten Jahre wurde eine grössere Aussaat von Reinkultur angewendet.

Behrend und Lafar sind mit dieser Art und Weise der Säuerung der Hefemaische sehr zufrieden gewesen. Die Säurezunahme im grossen Bottich hat, wie schon Lafar[1] berichtete, die Grenze von 0,2 ccm Normalnatron nie überschritten.

Verf. bemerkt noch, dass sich, vorläufig wenigstens, der allgemeineren Einführung reingezüchteter Milchsäureorganismen in den Brennereibetrieb die Schwierigkeit des Transportes der Kulturen hindernd in den Weg stellt. Es ist bis jetzt nicht gelungen, die Kulturen in eine zu bequemer Versendung geeignete Form zu bringen, auch scheinen sie gegen niedere Temperatur, der sie bei Winterversandt stark ausgesetzt werden, sehr empfindlich zu sein.

Will.

Leichmann (247) wendet sich theilweise gegen die soeben referirten Ausführungen von Behrend, in welchen es für sehr wahrscheinlich erklärt wird, dass der Bacillus acidificans longissimus von Lafar mit dem B. Delbrücki Leichmann's identisch sei. Verf. glaubt jedoch ohne selbst neue Beobachtungen beizubringen, sich der Anschauung Behrend's anschliessen zu dürfen.

Gleichwohl will Verf. die Priorität des Namens B. Delbrücki gewahrt wissen, denn nach der in seiner ersten vorläufigen Mittheilung, welche beim

---

[1]) Koch's Jahresber. vorliegender Band p. 142.

Erscheinen der Arbeit von LAFAR im Centralbl. f. Bakteriologie etc. sich bereits in den Händen der Redaktion der gleichen Zeitschrift befand, gegebenen Beschreibung sei es möglich, den in Rede stehenden Mikroorganismus von allen ähnlichen bekannten Arten zu trennen.

Zweifellos gebührt aber BEHREND und LAFAR die von ihnen behauptete „Priorität der Reinzüchtung von Milchsäureorganismen, welche für die Säuerung des Hefegutes geeignet sind“ und vor Allem „die Priorität der Einführung dieser Reinzuchten in die Brennereipraxis“. *Will.*

Suttor (295) berichtet über günstige Resultate, welche er mit Milchsäure-Reinkulturen von Hohenheim erzielt hat. Die Reinkultur (2 Flaschen zu je $1^1/_2$ l) wurde nach Vorschrift in eines der Hefengefässe zugesetzt. Nach einer 18stündigen Säuerungsdauer zeigte das Hefengut einen Säuregehalt von allerdings nur 1,6° (das Hefengut ohne Reinkulturaussaat zeigte nur 1,1°). Das zweite Hefengut zeigte schon einen Säuregehalt von 2,5° bei einer Säuerungszeit von 23 Stunden. Seit dieser Zeit lag es ganz in der Hand des Verf. den Säuregehalt in der Hefe zu reguliren, wie es nach den zu verarbeitenden Rohmaterialien wünschenswerth erschien. Der höchste Säuregehalt der reifen Hefe war 3,2°. Die Zunahme der Säure in der Hauptmaische während und nach der Gährung ist bei dieser Arbeitsweise eine sehr geringe und hat 0,2 noch nicht überstiegen. Der Zuckergehalt der Maischen schwankte zwischen 20-22° Bllg. Die Vergährung zeigte bei Maischen von $^2/_3$ Kartoffel und $^1/_3$ Dari sowohl wie bei reiner Kartoffelmaische nicht selten eine Vergährung von 0,0 %. *Will.*

Krankheiten in Bier und Wein

Gantter (207) konstruirte einen Apparat um Weine, die in der Gährung stecken geblieben sind, im Fass zu erwärmen und so zum Durchgähren zu bringen. Der Apparat stellt eine Warmwasserheizung im Kleinen dar und besteht aus einem in das Fass durch das Spundloch gesteckten Kupferrohr, an welches eine kreisförmige mit Wasser gefüllte Rohrleitung angeschlossen ist, die durch ein Holzkohlenfeuer geht. Der Apparat wird von der Firma Wolff & Söhne in Heilbronn für 200 Mark für Fässer bis zu 6000 Liter, auch mit Gasheizung geliefert. *Koch.*

Kupfer (238) sucht die Ursachen des schlechten Schaumhaltens und der geringen Haltbarkeit der Biere in der Sarcina-Infektion. Er giebt von den Quellen der Infektion ausgehend seine Beobachtungen und Erfahrungen wieder, wie dieser Infektion mit mehr oder weniger Erfolg entgegengearbeitet werden kann.

Die Sarcina-Infektion des Bieres findet in den meisten Fällen durch Uebertragung der Krankheitskeime aus der Luft oder in Folge Verwendung sarcina-haltigen Wassers statt. Eine Einschleppung der Sarcina durch Gebrauch sarcina-haltiger Hefe dürfte weniger oft vorkommen.

Da die Infektion des Bieres in der Hauptsache auf den Kühlschiffen stattfindet, so muss vor allen Dingen darnach getrachtet werden, die äussere Luft von dem Bier möglichst fern zu halten. Es kann dies durch Aufstellen eines Setzbottiches geschehen, in welchem das Bier, hermetisch eingeschlossen, durch Einblasen von steriler Luft mit dem nöthigen Sauerstoff gesättigt wird. Muss das Kühlschiff beibehalten werden, so muss unbedingt darauf Bedacht genommen werden, sofort nach dem Ausschlagen mit dem Kühlen des Bieres zu beginnen und auch sogleich, nachdem jeder Bottich angelassen ist, Hefe zu geben.

Das Bier ist grün zu fassen. Die Biere sollten im Lagerkeller nicht älter als 7-8 Wochen werden. Auch muss dahin gearbeitet werden, sehr kohlensäurereiche Biere zu erzielen und sind dieselben unter Druck zu halten. Stärkere Hefegabe wirkt ebenfalls gegen die Sarcina.

Aus den geschilderten Thatsachen geht ohne Zweifel hervor, dass zwischen der Schaumhaltigkeit und Vollmundigkeit der Biere ein inniger Zusammenhang besteht, welches Verhältniss durch die auftretenden Erscheinungen so recht zum Ausdruck kommt. Es müssen gewisse Extraktstoffe im Bier vorhanden sein, die in Verbindung mit gewissen Hopfenbestandtheilen den vollen, abgerundeten Geschmack des Bieres verursachen und gleichzeitig auch die Eigenschaft besitzen, Kohlensäure zu binden, indem sie Kohlensäure theils gelöst im Bier zurückhalten, zum anderen Theil bestrebt sind, die aufsteigenden zahllosen Kohlensäurebläschen an der Oberfläche zähe zusammenzuhalten. Wie es nun scheint, bewerkstelligt die Sarcina ihre Ernährung und Fortpflanzung auf Kosten dieser Extraktstoffe, die in dem Maasse abnehmen, als die Vermehrung der Sarcina fortschreitet. *Will.*

Laborde (240) untersuchte die Maladie de la casse, die sich in einem Ausfallen des Farbstoffs aus dem Wein äussert. Er glaubt nicht, dass der Traubensaft die einzige Quelle der diese Krankheit verursachenden Oxydase[1] ist, wie Martinand[2] angab. Er zeigt vielmehr, dass Most, in dem Botrytis cinerea kultivirt wurde, eine Oxydase enthält, denn er färbt sich mit Guajak blau, giebt mit Guajakol eine rothe Färbung und rothen Niederschlag, schwärzt Tanninlösung und verliert seine oxydirenden Eigenschaften bei Erwärmung auf 85°. Andere Schimmelpilze (Aspergillus niger, Aspergillus glaucus, Penicillium glaucum, Eurotiopsis Gayoni) zeigen diese Eigenschaft nicht. Die Oxydaseproduktion scheint demnach bei den niederen Pilzen viel seltener zu sein, wie bei den höheren[3].

Kulturflüssigkeit von Botrytis bringt mit gesundem Wein zu gleichen Theilen gemischt den Farbstoff in etwa vier Stunden völlig zum Ausfallen.

---

1) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 329, 331, 332: Bertrand, Gouirand.

2) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 331, 332.

3) Ebenda Bd. 6, 1895, p. 331, u. dies. Bd. Abschn. Enzyme unter Bourquelot.

Die so in jener Kulturflüssigkeit nachgewiesene Oxydase macht Sauterne-Weine hochfarbig. Die Oxydase wird durch die Gährung des Mostes, in dem sie in Folge von Vegetation der Botrytis enthalten ist, nicht alterirt, wird aber in Wein durch Erwärmung auf 70° unwirksam und dieses ist das beste Mittel um aus mit Botrytis befallenen Trauben hergestellten Weine gegen die „Casse" zu schützen. *Koch.*

Dam (190) erweitert unsere Kenntnisse über die Ursachen der Schleimgährungen, indem er einen von den bisher beschriebenen verschiedenen Bacillus beschreibt, der sich in der Hefe einer Brauerei in Burton-on-Trent fand, die lange Biere geliefert hatte. Der aërobiotische Bacillus viscosus III[1] ist 1,3-2 μ lang und 0,7 μ breit. Die Stäbchen kommen meist einzeln oder in 2-3gliedrigen Ketten vor. Meist befindet sich in der Mitte der Zelle ein heller, mit Gentianaviolett nicht färbbarer Fleck (Spore). In Bierwürze bildet der Bacillus eine schleimige Masse, die aus einer Menge von Stäbchen besteht, die in einer dicken zoogloeenartigen Masse eingebettet sind. Die Ketten sind dann seltener, die Glieder aber zahlreicher bis zu 25.

Inficirte Würze wird in 24 Stunden bei 28° vollkommen trüb, auf der Oberfläche zeigt sich ein leichter Kranz von schleimigem Aussehen und ockergelber Farbe. Nach 48 Stunden wird die Flüssigkeit zähe bis zur Konsistenz von Hühnereiweiss. Bei langer Aufbewahrung büsst der Bacillus sein Schleimbildungsvermögen ein, erlangt es aber bei Kultur in Würze wieder. Die Schleimgährung geht ohne Gasbildung einher, entwickelt aber einen eigenartigen Geruch und eine nichtflüchtige Säure; Kartoffelkulturen des Bacillus riechen nach verbrannten Eiern.

Da der Bacillus bei Abwesenheit von Zuckerarten viel schwächer wächst, glaubt Verf., dass der Bacillus Kohlehydrate vergährt und stickstoffhaltige Substanzen hierfür nur in zweiter Linie Bedeutung haben. Der Schleim selbst hat auch nur sehr geringen Stickstoffgehalt. Dadurch unterscheidet sich der Bacillus von B. viscosus I und II van Laer.

Interessant ist der Nachweis, dass der Bacillus je nach der Art der Stickstoffnahrung die Zuckerarten verschieden bevorzugt. In Hefenwasser assimilirt er am leichtesten Dextrose, dann Maltose, dann Rohrzucker. Bei Gegenwart von Pepton verbraucht er dagegen dreimal soviel Rohrzucker wie Dextrose. Der Grad der Zähigkeit der Kulturflüssigkeit war direkt proportional der Menge des verbrauchten Zuckers. Die Entwicklung des Bacillus wird durch Luftzutritt sehr gefördert.

Der Bacillus kann in Bier die Hefe nur unterdrücken und das Bier zähe machen, wenn er in grosser Menge und gährkräftiger Form vorhanden ist. Die Krankheit ist nur dann zu fürchten, wenn die Infektion des Bieres

[1]) Bacillus viscosus I und II beschrieb van Laer 1889.

vor oder gleichzeitig mit der Hefegabe stattfindet, wie Verf. auch experimentell zeigt; vergohrene Biere werden nicht inficirt. In dieser Hinsicht ist auch von Interesse, dass der Bacillus Maltose leichter assimilirt als Dextrin. Ein grösserer Gehalt der Würze an Dextrin, Maltose oder Invertzucker disponirt das Bier nicht stärker zum Zähwerden. Dagegen erhält man bei immer stärkerer Infektion mit dem Bacillus auch immer zähere, trübere Biere.

Die Eigenschaft des Bacillus, Milchzucker zu vergähren, benutzt Verf. um ihn in inficirter Hefe nachzuweisen. Er säet die zu untersuchende Hefe in eine Hefenaschenlösung mit $2\,^0/_0$ Pepton und $10\,^0/_0$ Laktose. Ob auch andere Schleimgährungsorganismen so nachgewiesen werden können, bleibt zu untersuchen.

Für die Praxis folgert Verf. aus seinen Resultaten:

1. Die stickstoffhaltigen Substanzen nehmen an der Schleimbildung keinen Antheil, unterstützen aber die Entwickelung des Bacillus.

2. Ein längeres Verweilen der Würze auf dem Kühlschiffe oder im Gährbottiche bei der Optimaltemperatur des Bacillus (28-30^0) wird der Infection günstig und gefährlich sein.

3. Stark gelüftete Würzen unterliegen eher der schleimigen Gährung.

4. Die schleimige Gährung ist in einer vergohrenen Flüssigkeit nicht mehr zu fürchten. Die Ursache der Krankheit ist zu suchen in einer Verunreinigung der Würze oder der Hefe.

5. Die Zusammensetzung der Würze bezüglich der Kohlenhydrate, sowie die Arbeitsweise und die Beschaffenheit der Rohmaterialien können die Krankheit nicht beeinflussen.

6. Eine Zuckerzugabe vor der Gährung kann keine direkte Ursache der Schleimgährung sein, ebensowenig die Rasse der angewandten Stellhefe. (Nach Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Windisch (304) stellte als Ursache des sogenannten Kellergeschmackes, unter welchem man gewöhnlich einen rohen, muffigen, dumpfen Geschmack des Bieres versteht, unzweideutig das Verderben der Würze auf der Kühle fest. Die Biere blieben in den gegebenen Fällen in den warmen Sommermonaten zu lange auf dem Kühlschiff und wurden hier durch Bakterium Termo massenhaft inficirt, das bei den günstigen Temperaturen rasch seine bekannte geruch- und geschmackzerstörende Wirkung in der Würze begann. Im fertigen Biere, im Lagerfass vor dem Ausstossen, waren noch massenhaft die Leichen des Bakterium Termo nachzuweisen, ein Beweis, wie stark die Infektion, bezw. die Entwicklung des Organismus auf der Kühle vorgeschritten gewesen sein muss.

Das Bakterium Termo gedeiht in gehopfter Bierwürze vorzüglich; neben Hefe kann es jedoch nicht bestehen und stirbt in der mit Hefe angestellten Würze sehr rasch ab. *Will.*

Wortmann (308) hat bei Untersuchung der Frage, ob bei den stetigen Veränderungen, die die Weine auf der Flasche durchmachen, Organismen betheiligt sind, gefunden, dass selbst Weine, die 30 Jahre lang in der Flasche eingeschlossen waren, noch lebende Organismen enthalten. Da letztere aber Luft nöthig haben, schliesst Verf., dass die Korke keinen völlig luftdichten Verschluss bilden. Diese Eigenschaft der Korke führt weiter, wenn die Luftdurchlässigkeit derselben grössere Dimensionen annimmt, zu einer höchst unangenehmen Erkrankung des Weines, die als Kork- oder Stopfengeschmack bekannt ist. Bei dieser Geschmacksveränderung sind nach den Untersuchungen des Verf. entweder Organismen betheiligt, die im Wein vorhanden sein oder durch schlechte, als dunkelbraune Risse hervortretende Stellen der Korke hindurchwachsen können oder der Kork selbst kann ohne Betheiligung von Organismen dem Wein den Stopfengeschmack ertheilen. Im ersteren Falle fand Verf. als Korkbewohner Penicillium, Dematium, Racodium cellare, Cladosporium herbarum, aber nie Mucor. Diese Schimmelformen ertheilen dem Wein, wenn sie in denselben gelangen, einen je nach der Schimmelart verschiedenen, aber stets muffigen und unangenehmen, den Wein manchmal geradezu ungeniessbar machenden Geschmack. Unter den im Wein schon vorhandenen Organismen nennt Verf. hauptsächlich die Kahmpilze, die auf Kosten der durch den Kork dringenden Luft ihre verderbliche Thätigkeit im Wein entfalten können. Alle diese Krankheitserscheinungen treten in ihren Wirkungen erst nach längerer Zeit hervor und sind darum praktisch besonders gefährlich.

Als Mittel gegen diese Krankheiten empfiehlt Verf. bestes Korkmaterial und gründliches Abbrühen in Wasser, nicht in Dampf, damit die Korke ausgelaugt werden und die richtige Elastizität erlangen und sich so dem Flaschenhals dicht anlegen.

Es kann aber, wie oben angedeutet, eine Erkrankung des Weines auch eintreten durch fehlerhafte Beschaffenheit der Korke, ohne dass Organismen betheiligt sind. Der schlechte Geruch und Geschmack ist dann auch anderer Art, wie im ersten Falle. Der Wein erhält dabei einen strengen, fauligen Geschmack. Zweifellos wird diese Erscheinung durch eine, vielleicht durch niedere Thiere oder Bakterien veranlasste krankhafte Veränderung der Korkwarzen verursacht; Näheres darüber würden Untersuchungen an der Korkeiche ergeben. Als Mittel gegen diese zweite Art des Stopfengeschmackes ist anzugeben, dass die kranken Korke einen schlechten Geruch haben und auf diese Weise aussortirt werden können. Oder man kann die Korke vor dem Abbrühen ausschwefeln, dann in kaltes und endlich in heisses Wasser bringen, um sie schliesslich vor dem Gebrauch oberflächlich mit Alkohol zu sterilisiren. Wichtig ist in allen Fällen ein guter Flaschenlack z. B. aus 3 Theilen Paraffin und 1 Theil Wachs; ein

gutes Verschlussmittel ist auch das Flaschenwachs von Maltz & Beyer in Zerbst in Anhalt. *Koch.*

Wortmann (307) zeigt auch hier, dass die Korke keinen luftdichten Verschluss darstellen, sondern dass aus dem Wein nach aussen Organismen durch den Kork hindurchwachsen können, um dann aussen auf dem Kork an freier Luft eine Schimmeldecke zu erzeugen. Von solchen Schimmeldecken, die natürlich auch durch eine Infektion von aussen her entstanden sein können, vermögen dann umgekehrt wieder Organismen durch den Kork in den Wein hineinzuwachsen und diesen eventuell zu verderben. Ein luftdichter Verschluss der Korke ist daher möglichst schnell nach dem Aufsetzen derselben zu bewirken, derselbe wird aber durch Kapseln nicht erreicht. *Koch.*

Müller (261) fand in algerischen Weinen abnorm viel Milchsäure nämlich in 7 von 13 Proben mehr als 2 g pro Liter, in 4 dieser Proben 3,5-4,5 g. Nach Gayon und Dubourg verwandelt sich die Glukose und besonders die Lävulose unter Einwirkung eines besonderen Fermentes in Mannit (72,0 %), Milchsäure (10,1 %) und Essigsäure (15,1 %). Aus den hier vorliegenden Analysenresultaten folgt aber, dass die Hauptmenge der gefundenen Milchsäure nicht von einer Mannitgährung des Zuckers im Moste herrühren kann, mit Ausnahme von vielleicht zwei Proben.

Die vorliegenden Weine waren keine sauer gewordenen, obwohl einige die von Pasteur beschriebenen charakteristischen Fasern enthielten. Denn die Weine enthielten Weinstein und Glycerin, während in den sauer gewordenen Weinen diese Produkte theilweise zerstört sind. Alle Weine enthielten auch reichliche Mengen Glukose. Das Ferment, welches das Sauerwerden der Weine bewirkt, wandelt daher anscheinend erst einen Theil des Zuckers im Moste in Milchsäure um, bevor es auf Weinstein und Glycerin einwirkt. Erst nach vollständiger Zersetzung des Zuckers werden Weinstein und Glycerin zerstört. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Schulze (287) giebt hier für die Praxis des Weinbaues eine Darstellung der Untersuchungen französischer Forscher über die das Braunwerden von Pflanzensäften bedingenden Fermente[1]. *Koch.*

Neumann-Wender (268) erörtert die verschiedenen Verfälschungen, welche mit der Presshefe des Handels vorgenommen werden und die Mittel zum Nachweis derselben. Hauptsächlich in Frage kommen: 1. Zusatz von Bierhefe, 2. Vermischen mit Stärke und 3. Vermischen älterer Hefe mit frischer unter eventueller Anwendung von Konservirungsmitteln.

Die aus Oberhefen bestehenden reinen Spirituspresshefen besitzen immer eine bedeutend grössere Triebkraft als die untergährigen Bierhefen

---

[1]) Vergl. Bertrand, Lindet, Gouirand etc. in Bd. 6 dieses Jahresberichtes und den vorliegenden Band Abschn. Enzyme.

und meist auch eine grössere Gährkraft. Letztere giebt aber kein Maass ab für die Beurtheilung der Triebkraft. Entscheidend für diese ist nach Elion nur der Backversuch. Verf. rekapitulirt in Betreff dieser Fragen eingehend die Arbeiten und Ansichten der betreffenden Forscher. Er hat dann bei einigen Hefesorten die Gährkraft nach Meissl bestimmt, sowie Backversuche damit angestellt, bei welchen er das Volumen des erhaltenen Gebäckes vermittelst einer gemessenen Menge grobkörnigen weissen Quarzsandes bestimmte. Der Wassergehalt der angewandten, gepressten Hefen betrug 74-77 %, das Gewicht der erhaltenen Gebäcke 60,6-64,0 g. Es ergaben dann die Hefen nachstehende Zahlen für ihre Triebkraft, letztere ausgedrückt durch das Volumen des von den einzelnen Gebäcken verdrängten Sandes.

	Gährkraft nach Meissl	Volumen des verdrängten Sandes in cm^3
1. Reine Getreidehefe	76,3	126; 112
2. Reine Lufthefe	66,4	116; 114
3. Bierhefe	48,65	41; 54; 50
4. Bier- und Getreidehefe 1:1	59,8	98
5. Bier- und Lufthefe 1:1	56,3	82

Die heutige zu Presshefe durch Entbittern etc. umgearbeitete Bierhefe kann also mit der Oberhefe der Presshefefabriken als gleichwerthig nicht angesehen werden.

Was die Möglichkeit, beide Sorten von Hefen zu unterscheiden, anbetrifft, so berücksichtigt Verf. besonders das verschiedene Verhalten derselben manchen Zuckerarten gegenüber. Er bespricht die auf diesem Gebiete vorliegenden Arbeiten, besonders die von Bau über das Verhalten der Ober- und Unterhefen gegen Melitriose und Melibiose. Die Unterhefen vermögen nach den Untersuchungen Bau's[1] die Melitriose (Raffinose) völlig zu vergähren, weil sie die durch das Invertin zunächst neben der Fructose abgespaltene Melibiose durch das ihnen eigenthümliche Enzym, die Melibiose, noch weiter in seine beiden gährungsfähigen Komponenten zu zerlegen vermögen. Die nur Invertin enthaltenden Oberhefen können nur Fruktose abspalten und vergähren. Herzfeld[2] hat hierauf eine Methode gegründet, die auch für die Zwecke der Praxis der Nahrungsmittelkontrole genügend schnell und leicht auszuführen ist, und noch einen Zusatz von 5 % Bierhefe zu Presshefe nachzuweisen gestattet. Auch bei Gemischen von Lufthefe mit Bierhefe ist das Verfahren anwendbar. Wenngleich die in diesen Hefen stets reichlich vorhandenen wilden Hefen z. Th. stärker Kohlensäure entwickeln

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 166.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 166.

als Oberhefe, so erreicht die Kohlensäureproduktion doch nicht diejenige der Unterhefen. Von sonstigen Zuckerarten zeigt nur noch δ-Galaktose Verschiedenheiten gegenüber den Ober- und Unterhefen. Nach FISCHER und THIERFELDER wird sie von Oberhefe partiell, von Unterhefe vollständig vergohren.

Verf. hat vom Standpunkt der praktischen Nahrungsmittelkontrole aus noch einmal Versuche mit Melitriose und Galaktose angestellt. Er benutzte stärkefreie Presshefen des Handels, die natürlich keine Reinkulturen darstellten. Die Resultate sind demnach der Ausdruck der Gesammtwirkung aller in der Handelshefe enthaltenen Organismen. Verf. benutzte das EINHORN'sche Gährungssaccharometer, indem je 10 cc einer einproz. Raffinose- bezw. Galaktoselösung mit je 1 g Hefe von nahezu gleichem Wassergehalte bei 25-30° C. 24 Stunden der Gährung überlassen wurden. Nach 24 Stunden gaben:

	Melitriose $cm^3\ CO_2$	Galaktose $cm^3\ CO_2$
a. Presshefe Wiener (Lufthefe)	2,1	0,2
b. Bierhefe	4,2	0,6
c. Presshefe K + Wasser allein	0,05	0,05
a. Presshefe M	0,8	0,15
b. Bierhefe	4,3	0,50
c. Presshefe M + Wasser allein	0,02	0,02
a. Presshefe B	2,0	0,10
b. Bierhefe	4,1	0,65
c. Presshefe B + Wasser allein	0,05	0,05
a. Presshefe M + 50 % Bierhefe	4,3	0,50
b. Bierhefe	4,5	0,55
c. Hefegemisch + Wasser allein	0,01	0,01
a. Presshefe K + 10 % Bierhefe	3,8	0,50
b. Bierhefe	4,2	0,60
c. Hefegemisch + Wasser allein	0,05	0,05.

Bei besonderen 3 Tage lang fortgesetzten Gährversuchen wurden die Flüssigkeiten mit Hülfe von FEHLING'scher Lösung auch noch auf das Vorhandensein von Zucker geprüft. —

Verf. kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Schluss, dass die Vergährungsprobe mit Melitriose ein ausgezeichnetes Mittel zur Unterscheidung von Ober- und Unterhefe darstellt. Mit Hülfe der EINHORN'schen Gährungsröhrchen lassen sich noch Zusätze von 10 % Bierhefe schnell und mit Sicherheit erkennen. Für genaue Untersuchungen muss der Gährversuch unter Anwendung einer grösseren Hefemenge auf mindestens 3 Tage ausgedehnt werden und es müssen gleichzeitig Kontrolversuche vorgenommen werden.

In zweifelhaften Fällen muss die Reduktionsprobe noch durch Darstellung des Osazons der unvergohrenen Melitriose und Bestimmung des Schmelzpunktes unterstützt werden.

Die Galaktose giebt bei kurzer Versuchsdauer zu geringe Vergährungsunterschiede und ist deshalb nicht geeignet zur Unterscheidung beider Hefearten.

Verf. erörtert dann die Nothwendigkeit bezw. Zulässigkeit eines Stärkemehlzusatzes zur Presshefe und kommt zu dem Schluss, dass derselbe bei dem heutigen Stand der Fabrikationsmethoden überflüssig und unzulässig ist. Die verschiedenen Methoden zum qualitativen and quantitativen Stärkenachweis werden besprochen.

Zum Schluss wird erwähnt, dass alte viel tote Zellen enthaltende Hefe gelegentlich mit frischer gemischt und in den Handel gebracht wird. Unter den Merkmalen zur Erkennung der toten Zellen, welche namhaft gemacht werden, muss aber das eine Bedenken erregen, welches besagt, dass abgestorbene Zellen in Folge ihres Glykogengehaltes eine rothbraune Farbe annehmen, während frische, lebende Zellen sich nur gelb färben. — Für die Arbeit Neumann-Wender's war Veranlassung die in Oesterreich bestehende Absicht, die Presshefe dem Gesetze über den Verkehr mit Lebensmitteln etc. mit unterzuordnen und den Deklarationszwang für die erwähnten Zusätze einzuführen. *Schulze.*

Marpmann (257) untersuchte die in einer Grau- bis Blaufärbung der getrockneten Presshefe sich äussernde Krankheit der Gährungshefe. Die mikroskopische Untersuchung zeigt die Hefezelle unverändert und farblos, während ein bläulich gefärbter Schleim die Zellen einhüllt. Erst wenn sich später der bläuliche Schleim verändert, zieht auch die Hefezelle den bläulichen Farbstoff an. Jedenfalls wird das Blauwerden der Hefe durch gleichzeitige Bakteriengährungen hervorgerufen und die bekannten Schutzmittel gegen Bakterien, wie Flusssäure oder Formaldehyd werden die Hefe auch gegen diese Bakterienkrankheit schützen. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Wein (233), der im Begriffe ist stichig zu werden, soll durch plötzliche Abkühlung auf — 6° geheilt werden können. *Koch.*

b) Milchsäuregährung, Käsegährungen und andere Gährungen in Milch

311. A. —, Ueber Reinigung von Milch und ein neues Kiesfilter (Molkereiztg. p. 516). — (S. 165)

312. Backhaus, A., Ueber Milchsterilisation (Milchztg. p. 299) — (S. 193)

313. Baechler, C., Beiträge zur Erforschung des Gährungsverlaufes in

der Emmenthaler Käsefabrikation (Schweizer. landwirthsch. Centralbl. H. 1-4). — (S. 193)

314. **Bay, J. Chr.,** Tubercular infectiousness of milk (Annual report of the Jowa State Dairy Commissioner) — (S. 166)

315. **Béchamp, A.,** Veränderungen der Milch (Bull de la Soc. chim. [Paris] (3) t. 13, p. 1074; t. 15, p. 3, p. 50 etc.). [Anwendung der Mikrozymentheorie des Verf.'s auf Milch.]

316. **Bell, R.,** The preservation of milk and cream for general houshold purposes, the nursery and the sick room (Dairy vol. 8, p. 31).

317. **Blumenthal, F.,** Ueber die Produkte der bakterischen Zersetzung der Milch (Virchow's Archiv Bd. 146, p. 65). — (S. 170)

318. **Bolley, H. L.,** The constancy of bakterial species in normal fore milk (American Naturalist p. 184). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 218.]

319. **Buege, A.,** Ueber die Untersuchung der Milch auf Tuberkelbacillen [Diss.]. Halle. — (S. 166)

320. **Busey, S. C.,** and **G. M. Kober,** On morbific and infectious milk (Public Health Rep. no. 7 p. 117)

321. **Cappeletti, E.,** Sul latte di Padova; ricerche chimico-batteriologiche (Ufficiale sanitario).

322. **Caprara, P.,** Il latte come veicolo dello pneumococco (Riforma med. no. 187, 188).

323. **Conn, H. W.,** The relation of pure cultures to the acid, flavor and aroma of butter (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 409). — (S. 182)

324. **Conn, H. W.,** A years experience with Bacillus No. 41 in general dairying (State of Connecticut, eighth annual report of the Storr's agricult. experim. Station 1895, Middletown 1896 p. 17). — (S. 183)

325. **Conn, H. W.,** Dairy bakteriology (U. S. Dept. Agr. office of Experiment Stations Bull. 25, p. 40).

326. **Detwiler, H.,** The danger of tubercular infection from cow's milk and its prevention (Therapeut. Gaz. p. 661).

327. **Durante, D.,** Microorganismi nel latte die donne condizione sane, ricerche batteriologiche (Pediatrics, gennaio).

328. **Dyes, W.,** Ueber Reindarstellung der Gährungsmilchsäure mit einleitenden Versuchen über Destillationen im Vakuum der Quecksilberluftpumpe [Diss. Bern.] Hildesheim, Gerstenberg. — (S. 181)

329. **Eichler,** Etwas vom Pasteurisiren und Ansäuern der Sahne mit Reinkulturen (Der Landwirth p. 152). — (S. 186)

330. **Engstrom, N.,** Die praktische Bedeutung der neueren bakteriologischen Forschungen in der Butter- und Käsebereitung (Kgl. Landt. Akad. Handl. Tidskr. Bd. 35, p. 3).

331. **Farrington, H., and L. Russell,** The Conn Culture B 41 in butter making (Wisconsin St. Bull 48). — (S. 183)
332. **Fiorentini, A.,** Ricerche sperimentali sul latte di Milano fatte in rapporto all' igiene alimentare (Atti dell' Associazione med. Lombarda 1895, novembre-dicembre). — (S. 166)
333. **Fiorentini, A.,** Ricerche sperimentali sul latte, che si consuma in Milano, fatte in rapporto all' igiene alimentare (Giorn d. R. Soc. ital. d' Igiene p. 62).
334. **Forret, J. A.,** The sterilisation of milk (Pharm. Journal and Transact. vol. 4 p. 281).
335. **Freeman, M. G. F.,** Pasteurisation der Milch bei niederer Temperatur [68° C.]. (Nach Archives of Pediatrics, August: Milchztg. p. 780). — (S. 194)
336. **Freemann, R. G.,** Milch als Vermittlerin bei der Uebertragung von Krankheiten (Nach Medical Record, March 28: Milchztg. p. 684). — (S. 165)
337. **v. Freudenreich, E.,** Bakteriologische Untersuchungen über den Kefir (Landwirthsch. Jahrbuch d. Schweiz Bd. 10, p. 1). — (S. 162)
338. **v. Freudenreich, E.,** Bemerkungen zu Dr. H. Weigmann's Mittheilung über den jetzigen Stand der bakteriologischen Forschung auf dem Gebiet des Käsereifungsprocesses (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 316). — (S. 188)
339. **v. Freudenreich E., und E. Gfeller,** Ueber das Vorkommen des Bacillus oedematis maligni und die von demselben in der Milch hervorgebrachten Veränderungen (Landwirthsch. Jahrbuch d. Schweiz Bd. 10, p. 136). — (S. 167)
340. **Froidevaux, J.,** Kaliumchromat als Konservirungsmittel für Milch (Journal de Pharm. et de Chim. (6) t. 4, p. 155). — (S. 158)
341. **Frye, M. J.,** Notes upon the estimation of the number of bacteria in milk (Medical Record vol. 2, p. 442).
342. **Gerstmann, H.,** Ueber die Ursache des Gerinnens der Milch bei Gewittern (Ztschr. f. Elektrotechnik und Elektrochemie No. 3, p. 74). — (S. 165)
343. **Goff, G. G.,** Diseases caused by unwholesome milk (Agricult. of Pennsylvania p. 133).
344. **Gorini, C.,** La sterilizzatione del latte pei bambini confronto fra vari sistemi di chindere le bottiglie (Riv. int. d'Igiene vol. 6, 1895, no. 11/12). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, No. 439; Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 468.]
345. **Gorini, C.,** L'Igiene del latte e dei latticini in Danimarca (Giorn. d. R. Soc. ital. d'Igiene no. 7/9).
346. **Henriques, V., und V. Stribolt,** Forsög med et selvregulerende

Pasteuriseringsapparat [Ein selbstregulirender Pasteurisirungsapparat] (35. Beretning fra den Kgl. Veterin-og Landbohögskoles Laboratorium for landökonomiske Forsög. Kjöbenhavn p. 1). — (S. 194)
347. **Holst, A.,** Beobachtungen über Käsevergiftungen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 160). — (S. 165)
348. **Inouye, M.,** Bemerkungen über Nukamiso (College of Agriculture Bull. 2, p. 216, Tokio). — (S. 165)
349. **v. Klecki, V.,** Ein neuer Buttersäuregährungserreger [Bacillus saccharobutyricus] und dessen Beziehungen zur Reifung und Lochung des Quargelkäses (Ibidem Abth. 2, Bd. 2, p. 169). — (S. 189)
350. **v. Klecki, V.,** Ueber den Reifungsprocess der Käse (Ibidem p. 21). [Sammelreferat.]
351. **Klein, J.,** Ueber die konservirende Wirkung verschiedener Chemikalien auf Milch, welche für den Zweck der Untersuchung längere Zeit aufbewahrt werden soll (Milchztg. p. 745). — (S. 158)
352. **Knebel,** Die Bedeutung der Bakteriologie auf dem Gebiete der Milchwirthschaft (Fühling's Landwirthsch. Ztg. H. 3, p. 90).
353. **Leeds, R.,** Bakteria in milk-sugar (Journal American Chem. Soc. vol. 18, p. 687).
354. **Leichmann, G.,** Ueber die freiwillige Säuerung der Milch (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 777). — (S. 175)
355. **Leichmann, G.,** Ueber die freiwillige Säuerung der Milch (Milchztg. p. 65). — (S. 173)
356. **Lübbert, A.,** Ueber die Natur der Giftwirkung peptonisirender Bakterien der Milch (Ztschr. f. Hygiene Bd. 22, p. 1). — (S. 194)
357. **Mc. Intyre, B. F.,** Improvements in process of an apparatus for condensing and preserving milk (Journal Soc. chem Industry vol. 14, 1895, no. 10, p. 880).
358. **Marpmann, G.,** Beiträge zur Käseflora (Ztschr. f. angew. Mikroskopie Bd. 2, p. 68). — (S. 193)
359. **Martiny, B.,** Herbstliche Butterfehler (Molkereiztg. p. 515). — (S. 164)
360. **Martiny, B.,** Nochmals das Pasteurisiren des Rahmes (Der Landwirth p. 158).
361. **Mason, T. R.,** Improvements in and connektet with the sterilisation and preservation of milk, cream and other fluids (Journal Soc. chem. Industry vol. 14, 1895, p. 880).
362. **de Métalnikoff** et **V. Houdet,** Rapport sur la fabrication des fromages à pâte molle [Camembert et Brie] (Bull. du Ministère de l'Agriculture p. 512).

363. **Migula, W.,** Ein Beitrag zur Milchsterilisirung (Deutsche thierärztl. Wchschr. p. 119). — (S. 196)

364. **Niemann,** Der Pasteurisirapparat und seine Bedeutung für den genossenschaftlichen Molkereibetrieb (Der Landwirth p. 349). — (S. 196)

365. **Park, Wm. H., A. L. Beebe** and **A. W. Williams,** Study of a Bacillus resembling the Bacillus diphtheriae found in milk and american cheese (Scient. Bull. No. 2 Health Departm. City of New York 1895, p. 10).

366. **Parker, J. M.,** Milk as a factor in the causation of disease (Journal of comparat. Med. vol 17, p. 253).

367. **Pasteurisirapparat** und seine Bedeutung für den genossenschaftlichen Molkereibetrieb (Der Landwirth p. 349).

368. **Peré, A.,** Coli-bacille du nourrisson et coli-bacille de l'adulte (Comptes rendus de la Soc. de Biol. [Paris] p. 446). — (S. 180)

369. **Pfuhl,** Beitrag zur Lehre von der Uebertragung des Typhus durch Milch [A. d. bakter. Labor. d. Garnison-Lazareths Strassburg. Festschrift. Berlin 1895]. — (S. 167)

370. **Rippert, P.,** Der Einfluss der Säuregrade im Rahm auf die Butterausbeute [Diss.]. Leipzig. — (S. 186)

371. **Rodet, A.,** Sur la valeur untritive du lait stérilisé (Comptes rendus de la Soc. de Biol. [Paris] p. 555). — (S. 196)

372. **Rodet, A.,** Un appareil pour la stérilisation du lait par la méthode de Soxhlet (Lyon méd. p. 359).

373. **Rottig, P.,** Ueber den Werth der bakteriologischen Milchuntersuchung [Diss.]. Halle. — (S. 158)

374. **Russell, H. L.,** Preservation of cream for market (Maine Stat. Bull. 23, 2te ser., p. 4).

375. **Russell, H. L.,** Typhoid fever disseminatet through the milk supply (Science 1895, p. 682).

376. **Russell, H. L.,** The sources of bacterial infektion and the relation of the same to the keeping quality of milk (Eleventh annual Report of the agricult. experim. Station of the University of Wisconsin 1894/95, p. 150). — (S. 159)

377. **Russell, H. L.,** Pasteurisation of milk and cream for direct consumption (Wisconsin Stat. Bull. 44, p. 48). [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, No. 460.]

378. **Sacharbekoff, M.,** Zur Bakteriologie der Petersburger Milch [Russisch] (Shurn. russk. obscht. ochran. narodn. sdraw. no. 4). Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 221].

379. **Sartori,** Versuche mit Ansäuerung von Rahm mittelst Reinkulturen (Milchztg. No. 43). — (S. 185)

380. Schmidt, Herstellung versandtfähiger, keimfreier Milch [Patent] (Chemikerztg. p. 565).

381. Schottelius, M., Ueber das Wachsthum der Diphtheriebacillen in Milch (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 897). — (S. 168)

382. Schuchardt, Einige Untersuchungen über das Vorkommen von Tuberkelbacillen in der Butter [Diss. Marburg]. — (S. 167)

383. Seelig, P., Ueber den Einfluss des Milchzuckers auf die bakterielle Eiweisszersetzung (Virchow's Archiv Bd. 146, p. 53). — (S. 161)

384. Solomin, P., Ueber die beim Erhitzen der Milch ausfallenden Eiweissmengen (Archiv f. Hygiene Bd. 28, p. 43).

385. Sternberg, E. G., Bakteriology and the dairy (Sidney Mail, reprinted in Dairy no. 88, p. 97).

386. Stewart, Ch. H., The sterilisation of milk (British med. Journal Vol. 2, p. 626). — (S. 197)

387. Thomson, R. T., Relative efficiency of various preservatives of milk (The Analyst p. 65). — (S. 159)

388. Troitzky, J. W., Bakteriologische Untersuchungen über die sterilisirte Kuhmilch (Archiv f. Kinderheilk. Bd. 19, p. 97). — (S. 197)

389. Vaughan, V. C. und G. D. Perkins, Ein in Eiscrême und Käse gefundener giftproducirender Bacillus (Archiv f. Hygiene Bd. 27, p. 308). — (S. 168)

390. Weigmann, H., Jahresbericht der milchwirthschaftlichen und bakteriologischen Abtheilung der landwirthschaftlichen Versuchsstation und der milchwirthschaftlichen Lehranstalt in Kiel über das Meiereijahr 1894/1895 (Milchztg. No. 34, 35).

391. Weigmann, H., Ueber den gegenwärtigen Stand der bakteriologischen Forschung auf milchwirthschaftlichem Gebiet. Vortrag (Milchztg. No. 10, 11). — (S. 164)

392. Weigmann, H., Studien über das bei der Rahmreifung entstehende Aroma der Butter (Milchztg. No. 50). — (S. 183)

393. Weigmann, H., Ueber den gegenwärtigen Stand der bakteriologischen Forschung auf dem Gebiete des Käsereifungsprocesses (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 150). — (S. 186)

394. Wilde, M., Ueber den Bacillus pneumoniae Friedlaender's und verwandte Bakterien [Diss.]. Bonn (Auch: Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 681, Autoreferat). — (S. 177)

395. Wittlin, J., Ueber die angebliche Umänderung von Tyrothrix tenuis [Duclaux] in ein Milchsäurebakterium (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 475). — (S. 193)

Verschiedenes

Rottig (373) untersuchte zahlreiche Proben frischer Marktmilch in Halle bakteriologisch und schliesst aus den gefundenen Keimzahlen, welche zum Theil noch höher waren als die von Renk[1] 1891 in Hallenser Milch beobachteten, dass seit jener Zeit ein Fortschritt in reinlicher Milchgewinnung zu Halle (Saale) nicht stattgefunden habe.

Besondere Aufmerksamkeit widmete er den Bakterium coli-artigen Formen, worunter er nach einem Vorschlage von Gilbert und Lion „eigenbewegliche Kurzstäbchen, die die Gelatine nicht verflüssigen, in ihren oberflächlichen Colonieen auf der Gelatine häutchenförmig wachsen, Traubenzucker- sowie Milchzuckerbouillon unter Säuerung und Gasbildung vergähren und in gewöhnlicher zuckerfreier Bouillon Indol produciren“, versteht. Er fand derartige Formen häufig in der frischen Milch und konnte 3 Stämme unterscheiden, welche sich durch die Art der Eigenbewegung, durch gewisse Kulturmerkmale, durch verschieden intensive Gährwirkungen, verschiedene Stärke der Indolreaktion ihrer Bouillonkulturen als nicht völlig unter einander übereinstimmend erwiesen.

Im Allgemeinen glaubt Verf. auf Grund seiner Erfahrungen, dass die bakteriologische Untersuchung zu einigermaassen sicheren Urtheilen über die Güte einer Milch in chemischer (Wasserzusatz, Wasserbakterien) oder hygienischer Hinsicht nicht führe[2]. *Leichmann.*

Froidevaux (340) fand, dass Kaliumchromat in einer Menge von wenigstens 0,2 g einem Liter Milch zugesetzt das Eintreten freiwilliger Gerinnung zu verhindern vermag, die Milch aber derartig verfärbt, dass ein solcher Zusatz in betrügerischer Absicht nicht mit Erfolg vorgenommen werden kann.

Er giebt ferner eine Methode zum Nachweis geringer Chromatmengen in Milch an (Chem. Centralbl.) *Leichmann.*

J. Klein (351) prüfte eine Reihe von Chemikalien auf ihre Brauchbarkeit zur Conservirung von Milch, welche für den Zweck der Untersuchung längere Zeit aufbewahrt werden soll[3]. Das Antinonnin und Pyoktanin, Chloroform, Benzol und Schwefelkohlenstoff, Carbolsäure, Creolin und Lysol, ferner Cadmiumsulfat erwiesen sich sämmtlich als ungeeignet: theils wegen nicht genügend durchgreifender antiseptischer Wirkung, theils weil ihre Anwendung die chemische Untersuchung, insbesondere die Bestimmung des Fettgehaltes der Milch in unliebsamer Weise beeinflusst.

Als ein vorzügliches Mittel für den vorliegenden Zweck wurde das

---

[1]) Münchener med. Wchschr. 1891, No. 6 u. 7.

[2]) Auszunehmen sind von diesem Urtheil wohl die vielfach ausgeführten Untersuchungen der Milch auf Tuberkelbacillen durch Thierexperiment und einige andere gelungene Nachweisungen pathogener Keime in derselben.

[3]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, No. 303.

schon von Anderen vielfach empfohlene Formalin (eine 40proc. wässerige Lösung des Formaldehyds) erkannt[1]. 0,5 ‰ ja 0,33 ‰ hiervon frischer Milch zugesetzt erhalten dieselbe länger als 2 Monate, wobei die Temperatur des Aufbewahrungsraumes nicht sonderlich in Betracht kommt, (doch ist Aufbewahrung im Kühlen vorzuziehen) völlig unverändert: sodass nach Verlauf dieser Zeit das specifische Gewicht mit Laktodensimeter und der Fettgehalt nach allen in der Praxis üblichen Verfahren (mit Ausnahme der Soxhlet'schen) bequem und genau, d. h. mit den an der frischen Milch gewonnenen Ergebnissen übereinstimmend festgestellt werden können. Ueber 1 ‰ erhöhte Gaben des Formalins beeinflussen aber die Genauigkeit der späteren Fettbestimmungen empfindlich.

Wollte man einem Conservirungsmittel, welches durch Färbung der Milch seine Anwesenheit in derselben verrathe, den Vorzug geben, so empfiehlt Verf. an Stelle des sonst wohl bewährten, aber mit Licenzgebühr belasteten Kaliumbichromats, Kupferammoniumsulfat, tiefblaue Kristalle von der Zusammensetzung $Cu\,SO_4 + 4NH_3 + H_2O$, zu verwenden. Diese Verbindung soll sehr stark entwicklungshemmend auf die gewöhnlichen Milchsäurebakterien der Milch, weniger auf gasbildende Fermente wie Hefe wirken. Ein Zusatz von 1 ‰-0,5 ‰ schützt die Milch, wenn dieselbe überdies bei einer Wärme von höchstens 11° C. aufbewahrt wird, einen Monat lang vor merklichen Zersetzungen und gestattet nach Ablauf dieser Zeit eine zuverlässige Bestimmung des spec. Gewichtes und des Fettgehaltes der conservirten Milch, jedoch nicht nach den Methoden von Soxhlet und Thörner, auszuführen. *Leichmann.*

Nach **Thomson** (387) waren Milchproben[2], welche einen Zusatz erhalten hatten von

Formaldehyd . . (40proc. Lösung)	0,0125 %	nach	8	Tagen	süss;	nach	11	Tagen	sauer und geronnen.
„	0,025 %	„	8	„	„ ;	„	11	„	süss.
H_3BO_3	0.05 %	„	4	„	„ ;	„	6-7	„	sauer und geronnen.
H_3BO_3 + $Na_2B_4O_7$	0,05 %	„	8	„	„ ;	„	11	„	sauer.
Salicylsäure . . .	0,025 %	„	6	„	„ ;	„	7-8	„	sauer.
„ . . .	0,05 %	„	8	„	„ ;	„	11	„	„
Benzoësäure . . .	0,025 %	„	4	„	„ ;	„	6-7	„	„

(Chem. Centralbl.) *Leichmann.*

Russell (376) setzt ausführlich und gemeinverständlich auseinander, auf welchen Wegen vorzugsweise Mikroorganismen in die Milch gelangen

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, No. 448.

[2]) Vgl. vorst. Ref.; Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 229, No. 448 und No. 482; ebenda Bd. 5, 1894, p. 93-97.

und giebt Rathschläge, diesen Verunreinigungen leicht und wirksam zu begegnen, wobei er sich auf eigene Versuchsergebnisse stützt.

Besonders wichtig sei, dass das Euter und die angrenzenden Hautpartieen der Kühe vor dem Melken sorgfältig gereinigt und befeuchtet würden: In einer Reihe von Versuchen zeigte sich, dass bei Beachtung dieser Maassregel erstaunlich viel weniger 27, 54, 66, 69, 85, 88, ja 96 % weniger Keime von diesen Körperpartieen beim Melken in den Milcheimer niederfielen als unter sonst gleichen Umständen, wenn jene Vorsicht nicht beobachtet wurde[1].

Ein weiteres Versuchsergebniss, wonach in einem Stalle zur Zeit, als eben Heufutter verabreicht wurde, ca. 160000 Keime auf eine Fläche von der Grösse der Oeffnung eines gewöhnlichen Milcheimers im Verlauf einer Minute sich herabsenkten und zwar besonders Heubacillen und dergleichen mit widerstandsfähigen Sporen begabte Formen, lehrte, welchen Einfluss der Keimgehalt der Luft des Melkraumes haben könne[2].

Die ersten Gemelke zu entfernen, dürfe nicht vergessen werden: Aus einer äusserlich gereinigten Zitze einer Kuh wurde das erste Gemelk in steriler Flasche aufgefangen, das übrige in gewöhnlicher Weise gewonnen; jenes wies 2800, dieses 330 Keime in 1 ccm auf und zwar jenes nur Individuen einer Milchsäurebakterienart, dieses verschiedene Formen besonders derjenigen Arten, welche die Eiweissstoffe der Milch tiefer zu zersetzen fähig sind[3].

Allergrösste Sorgfalt sei ferner auf die Reinigung der Melkeimer und sonstigen Gefässe und Geräthschaften, womit die Milch in Berührung käme, zu verwenden: Verf. liess die Milch einer Kuh, deren Euter gewaschen war, von reinen Händen unter Ausschluss der ersten Portion in 2 Eimer melken, von denen der eine in gewöhnlicher Weise gereinigt, der andere durch Dampf sterilisirt war und alsbald auf 10° C. abkühlen. Sofort entnommene Proben aus dem ersten Eimer ergaben 4265, aus dem zweiten 165 Keime pro ccm. Bei Aufbewahrung derartig gewonnener Gemelke in einem Raume von 20-24° C. Luftwärme hielten sich bei mehrfach wiederholten Versuchen die in sterilem Eimer aufgefangenen Milchproben 5-15 Stunden länger süss als die anderen.

Folgende Versuchsergebnisse stellen gewissermaassen die Summe der bisher mitgetheilten dar: Frische Mischmilch (im Oktober) enthielt 15000 bezw. nur 330 und (im Februar) 7680 bezw. nur 120 Keime pro ccm, je nachdem die Milch in gewöhnlicher Weise oder mit Berücksichtigung der erwähnten Vorschriften in ihrer Gesammtheit gewonnen wurde. Der Umstand, dass die keimärmeren Milchproben etwa 24 Stunden länger als die

---

1) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 217, No. 411 und p. 218, No. 451.

2) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 217, No. 411.

3) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 218, No. 412, 413.

keimreichen bei Aufbewahrung in Zimmertemperatur sich süss erhielten, zeigt aufs Deutlichste, welche Vortheile in der Praxis bei Beachtung jener Maassregeln sich ergeben können. *Leichmann.*

Seelig (383) erinnert an die bekannte Thatsache, dass Milch wenig zur Fäulniss neigt und dass Milchdiät der Darmfäulniss entgegenwirkt[1]. Viele Autoren nehmen an, diese Eigenschaft der Milch sei darauf zurückzuführen, dass dem Milchzucker, wie den Kohlehydraten überhaupt eine gewisse fäulnisswidrige Kraft innewohne[2]. Doch ist diese Auffassung nicht unbestritten.

Einen Beitrag zur Klärung der hierüber geführten Controversen liefert Verf. in folgendem Versuchsergebniss.

Er fand, dass Bacterium coli in steriler mit Na_2CO_3 versetzter wässeriger Lösung käuflichen Peptons Phenol und Indol bildet, diese Stoffwechselprodukte aber nicht hervorbringt, wenn die Lösung überdies noch Milchzucker enthält[3].

In beiden Fällen treten flüchtige und fixe Säuren dort in geringer, hier in sehr beträchtlicher Menge auf. Was die Natur dieser Säuren betrifft, so wurde bei Untersuchung einer vergohrenen, Milchzucker enthaltenden Kulturflüssigkeit Bernsteinsäure qualitativ nachgewiesen, Milchsäure aber nicht gefunden[4].

Die auf Grund dieser Ergebnisse vom Verf. beiläufig ausgesprochene Schlussfolgerung: die fäulnisshemmende Kraft der Milch dürfe keinesfalls auf Wirkung der bei Zersetzungen der Milch gewöhnlich entstehenden Milchsäure zurückgeführt werden, ist nicht ganz überzeugend.

Es sei noch erwähnt, dass in einer Pepton und Milchzucker enthaltenden Lösung, welcher nach erfolgter Sterilisirung unter aseptischen Cautelen 3,6 g Na_2CO_3 auf 1 l zugesetzt worden, durch Wirkung des Bakteriums relativ mehr fixe Säuren sich bildeten, als in eben jener Lösung, wenn sie nur 2,4 g Na_2CO_3 enthielt[5]. *Leichmann.*

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 222, No. 437.

[2]) Es liegt nahe anzunehmen, dass die bei spontaner Zersetzung der Kohlehydrate (z. B. auch des Milchzuckers der Milch) gewöhnlich rasch entstehenden Säuren eine Vermehrung der vermuthlich säureempfindlichen Fäulnissbakterien hindern mögen. Indessen giebt diese für viele Fälle wahrscheinlich zutreffende Annahme keine Erklärung für die vom Verf. beiläufig erwähnten Versuchsergebnisse von HIRSCHLER (Ztschr. f. physiol. Chemie Bd. 10, p. 306), welcher fand, dass Gemische organischer Substanzen, worin neben Proteïnen Kohlehydrate enthalten sind, auch dann vor Fäulniss geschützt bleiben, wenn die durch spontane Gährung der Kohlehydrate entstehenden Säuren durch Zusatz von $CaCO_3$ abgestumpft werden.

[3]) KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 85, No. 167.

[4]) Dieser Jahresber. p. 170 unter BLUMENTHAL.

[5]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 72, No. 134.

v. Freudenreich (337) bespricht zunächst die historische Entwickelung unserer Kenntnisse von der Kefirbereitung und den Mikroorganismen der Kefirkörner und knüpft daran die Darstellung seiner Untersuchungen über die Flora von Kefirkörnern, die aus verschiedenen Quellen bezogen waren. Diese Körner selbst erwiesen sich nicht als geeignet als Ausgangsmaterial für die Untersuchung zu dienen, nicht nur weil sie meistens mit fremden Keimen zu sehr verunreinigt waren, sondern weil ein in den Körnern zahlreich vorhandener Bacillus sich aus ihnen direkt nicht züchten liess. Deshalb wurde als Ausgangspunkt fertiger Kefir gewählt, der zunächst dadurch roh gereinigt wurde, dass Freudenreich ihn mehrere Generationen hindurch in sterilisirter Milch fortzüchtete. Zur Isolirung der Organismen eignet sich Milchserumagar besser als Gelatinenährböden. So wurden 4, auch durch die direkte Beobachtung in fertigem Kefir leicht nachweisbare Organismen isolirt, eine Hefe, zwei Streptokokken und ein Bacillus, der B. caucasicus.

1) Die Kefirhefe, Saccharomyces Kefir, besteht aus meist ovalen Zellen von 3-5 μ Länge und 2-3 μ Breite und steht in ihrer Gestalt dem S. ellipsoideus am nächsten, von dem sie sich aber sonst unterscheidet. Die Kefirhefe bringt in Bierwürze nur eine sehr viel schwächere, kaum sichtbare Gährung hervor als die elliptische Hefe; während letztere noch bei 35° lebhafte Gährung verursacht, entwickelt sich erstere bei dieser Temperatur nicht; nie tritt bei der Kefirhefe Hautbildung ein, und endlich wurde auch Askosporenbildung nicht beobachtet. Von Zuckerarten werden vergohren Traubenzucker und Maltose, nicht aber Milchzucker. Die Tödtungstemperatur liegt bei ca. 50°. Eintrocknen auf Filtrirpapier wirkt schon bei viertägiger Dauer tödtlich. Im Innern der Kefirkörner dürfte nach dem Verf. die Eintrocknung nicht so weit fortschreiten wie in diesen Versuchen!

2) Der Streptokokkus a bildet nach dem Verf. auf der Oberfläche von Milchzuckeragar kreisrunde graue Colonien. In und auf Gelatine wächst er schlechter. Auf Kartoffeln wächst er nicht. In Milchzuckerbouillon sowie in Milch bildet er Säure und macht die letztere gerinnen. Der Streptokokkus a ist also ein Milchsäurebildner. Der Organismus bildet „ovale Kokken“, oft in Ketten von 3-4 Individuen vereinigt. In Milch beträgt der Längsdurchmesser ca. $1^1/_4$-$1^1/_2$ μ. Es ist selbstverständlich, dass er nach dieser Schilderung weder zu den Kokkaceen noch überhaupt zur Gattung Streptokokkus gehört: Er ist ein Milchsäure-Bakterium, fakultativ anaërobiotisch, Milchzucker unter Gasbildung zu Milchsäure vergährend.

3) Streptokokkus b bildet auf Milchzuckeragarplatten runde graue, bei Betrachtung mit schwacher Vergrösserung braungelbe, fein gekörnte Colonieen mit scharfen Rändern. Milch wird, trotzdem der Organismus Gas und Säure bildet, nicht zum Gerinnen gebracht. Auch dieser „Streptokokkus“ hat ovale Form, ist also in Wirklichkeit ein Stäbchenbakterium

wie der vorige, von ca. 1 μ Länge. Dieser Organismus spielt insofern eine hervorragende Rolle bei der Kefirbereitung, als durch ihn die Kefirhefe in den Stand gesetzt wird, den Milchzucker zu vergähren. Die Hefe allein ruft keine Gährung in Milchzuckerbouillon hervor, der „Streptokokkus b“ nur eine sehr schwache. Impft man aber gleichzeitig diesen und die Kefirhefe ein oder impft man Hefe in Milchzuckerbouillon, in der vorher der „Streptokokkus b“ bis zum Abschluss seiner Gährthätigkeit vegetirt hat, so tritt eine lebhafte Gährung ein. „Jedenfalls also bringt der Streptokokkus eine Spaltung des Milchzuckers hervor, die dessen Vergährung durch die Kefirhefe ermöglicht“. [Es liegt der Schluss nahe, dass der Milchzucker zunächst in seine Componenten, Dextrose und Galaktose gespalten wird.]

4) Bacillus caucasicus ist fakultativ anaërobiotisch und ruft leichte Säuerung in Milch, aber keine Gerinnung hervor. Er bildet schwach bewegliche Stäbchen von 5-6 μ Länge und 1 μ Breite. In Milchzuckerbouillon zeigten diese Stäbchen an beiden Enden oft glänzende Punkte, die wohl den von Kern für Sporen gehaltenen Gebilden entsprechen. Da die Widerstandsfähigkeit solcher „sporen“-haltiger Kulturen jedoch keine grössere ist als die anderer, zudem in der Färbbarkeit diese Gebilde keinen Unterschied vom übrigen Inhalt des Stäbchens zeigen, so bezweifelt Verf. ihre Sporennatur. Eintrocknen tödtet den Bacillus sehr bald.

Den Beweis, dass die gefundenen Mikroorganismen, denen sich weniger konstant manche andere beigesellt fanden, die Urheber der Kefirgährung sind, führt Verf. durch Mischkulturen: Keiner der vier konnte für sich allein Kefir erzeugen; ebensowenig eine Combination von zweien von ihnen. Mit allen vier Organismen zusammen gelang es aber auch erst nach vielen Schwierigkeiten. Verf. ging von Mischkulturen aus und liess das Gemisch der 4 Arten wiederholt durch Milch hindurchgehen und erhielt dann in vielen, aber nicht in allen Fällen bei der zweiten, dritten oder vierten Ueberimpfung Kefirgährung. In vielen Fällen aber trat auch nur Milchsäuregährung ein. Noch weniger leicht gelang die Kefirgährung, wenn Verf. von Bouillon-Reinkulturen ausging. Er sucht das durch die Annahme einer gegenseitigen Anpassung der Organismen in den Mischkulturen zu erklären. Immerhin beweisen die gelungenen Versuche, dass die 4 beschriebenen Organismen durch ihre Symbiose die Kefirgährung hervorzubringen vermögen: Der angebliche Streptokokkus a bringt die Milch zum Gerinnen, der Streptokokkus b verändert den Milchzucker derart, dass er für die Kefirhefe gährfähig wird. Unklar aber bleibt die Rolle des Bacillus caucasicus, der regelmässig einen wesentlichen Bestandtheil der Kefirkörner bildet. Verf. ist es sogar gelungen, ohne denselben, nur mit den drei anderen Organismen Kefir herzustellen, und würde ihm deshalb mit Beyerinck nur eine Rolle bei der Bildung der Kefirkörner zuschreiben, wenn es überhaupt bei seinen Versuchen zur Bildung solcher gekommen wäre.

Verf. hebt selbst hervor, dass manches bezüglich der Entstehung des Kefirs dunkel bleibt. Ueberdies vermuthet er, dass die symbiontisch thätigen Mikroorganismen wohl nicht immer dieselben sein mögen, dass speciell die Milchsäurebakterien, die beiden Streptokokken, auch durch andere ähnlich wirkende Arten ersetzt sein können. *Behrens.*

Weigmann (391) berichtet über einige gelegentlich von Fütterungs- und anderen Versuchen gemachte bakteriologische Beobachtungen.

1) Kothproben von 4 Kühen, welche ganz übereinstimmend gehalten und gefüttert wurden, zeigten, an einem bestimmten Tage untersucht, hinsichtlich ihrer Pilzflora grosse Aehnlichkeit unter einander[1].

Als 2 dieser Kühe sodann statt 3 kg bis dahin empfangener Weizenkleie unter allmählich erfolgendem Ersatz bis zu 25 kg Roggenschlempe erhielten, änderte sich die Zusammensetzung der Pilzflora ihres Kothes sehr auffällig und zwar bei beiden Thieren in ziemlich übereinstimmender Weise; weniger auffällig auch die Milchflora.

Eine Beziehung zwischen Milch- und Kothflora war nicht zu erkennen[2].

2) Der Koth einer Kuh, welche neben dem gewöhnlichen Futter 45 Pfund Steckrüben erhielt, war reicher an Bacterium coli-ähnlichen Formen als der Koth einer anderen in sonst üblicher Weise ohne Steckrüben gefütterten Kuh.

Die aus der Milch jener ersten Kuh erzeugte Butter schmeckte stark nach Rüben.

3) In einer nach Rüben schmeckenden Butter, gewonnen aus Milch von Kühen, welche nicht mit Rüben gefüttert worden, fand Verf. eine Gelatine verflüssigende Bakterienart, deren Reinkultur in Rahm übertragen derart wirkt, dass die aus solchem Rahm bereitete Butter nach einiger Zeit Rübengeschmack annimmt.

Verf. glaubt aber, dass auch aus gefütterten Rüben in die Milch der Kühe übergehende Stoffe Ursache sein können, dass die aus solcher Milch erzeugte Butter Rübengeschmack annimmt. *Leichmann.*

Martiny (359) giebt einige Erklärungsgründe für die auffallende Erscheinung, dass verschiedene Butterfehler alljährlich grade im Herbst in weiterem Umfang und in höherem Grade als zu anderen Jahreszeiten vorkommen.

Er glaubt, dass auch diese herbstlichen Butterfehler durch grössere Sorgfalt in der Fütterung der Kühe, in der Gewinnungs- und Behandlungsart der Milch vermieden werden könnten und giebt ausführliche Rathschläge zu entsprechenden Maassnahmen.

Nachdrücklich betont er, man möge nicht etwa im Vertrauen auf die Pasteurisirung und Sterilisirung und auf das künstliche Rahmsäuerungs-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 218, No. 412.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 219, No. 489.

verfahren glauben, dass man Verstösse gegen jene Regeln ohne nachtheilige Folgen begehen könne. *Leichmann.*

Axel Holst (347) führt die in Norwegen nach Genuss von sog. Knetkäse auffallend häufigen acuten Darmkatarrhe auf die Gegenwart einer durchfallerregenden Varietät des Bacillus coli im Käse zurück, in welchen er entweder von vornherein mit der Milch oder später durch Unsauberkeit gelangt ist. *Behrens.*

A. (311) beschreibt an der Hand einer Abbildung und empfiehlt als besonders praktisch und leistungsfähig ein von den Sterilisatorwerken in Frankfurt a. M. konstruirtes Kiesfilter für Milch[1]. *Leichmann.*

Gerstmann (342) führt das plötzlich eintretende Gerinnen von Milch bei Gewittern auf Induktionswirkungen der Blitze zurück, wodurch die Bestandtheile der Milch unter Auftreten freier Säure zerlegt werden sollen. (Chem. Centralbl.) *Leichmann.*

Inouye (348) beschreibt Nukamiso, einen in milchsaurer Gährung befindlichen Brei aus Reiskleie, der in Japan fast von jeder Familie hergestellt wird um z. B. Früchte der Eierpflanze durch Einlegen in Nukamiso weich und schmackhaft zu machen. Die Milchsäure des Präparates ersetzt hierbei vortheilhaft den in Europa gebräuchlichen Essig und die mit Nukamiso behandelten Nahrungsmittel nehmen einen eigenthümlich feinen Geschmack an.

Nukamiso wird bereitet indem Reiskleie mit der 4fachen Menge heissen Wassers und 6-10 % Kochsalz angesetzt und durch etwas alten Nukamiso in Gährung gebracht wird. Fischbrühe beschleunigt die Gährung. Schimmel wird durch Umrühren unterdrückt, weil dieser die Milchsäure aufzehrt und dann Fäulnissbakterien aufkommen würden. Gegen diese wirkt auch das Kochsalz, welches die Milchsäuregährung nur verlangsamt.

Verf. fand in der Masse verschiedene Bakterien und eine kleine Hefe, sowie etwas Mucormycel. Er betrachtet die Nukamisogährung als gleichzeitige Wirkung der Bakterien und der Hefe, welche letztere weder Alkohol erzeugt, noch Kahmhaut bildet. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Verhalten der pathogenen Bakterien in Milch

Freeman (336) zählt die seit 1880 nachweislich durch Milchgenuss hervorgerufenen Epidemien auf: 53 Epidemien von Typhus, 26 von Scharlach, 11 von Diphtherie, 2 von Maul- und Klauenseuche, 3 von Halsaffektionen, 2 von akuter Vergiftung und 1 von Cholera asiatica.

Unter allen Infectionskrankheiten wird am häufigsten Tuberkulose durch den Genuss roher Milch erworben.

---

[1]) Ueber Leistungsfähigkeit der Kiesfilter siehe Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 179, No. 313.

In Massachusetts ist nach den Ergebnissen der Tuberkulinimpfung mehr als $^1/_4$, im Staate New-York nahezu 7 $^0/_0$ aller Kühe tuberkulös.

Der Annahme HEUSINGER's, dass „Milk sickness“ eine Milzbrandform sei, widerspricht Verf.

Zur Einschränkung der von der Milch ausgehenden Infektionsgefahr werden Vorschläge bezüglich rationeller Einrichtung und sanitätspolizeilicher Ueberwachung der Molkereibetriebe mitgetheilt und zu völliger Ausschliessung jeglicher Gefahr Sterilisation der Milch empfohlen. *Leichmann.*

Fiorentini (332) impfte von 50 in Mailand gekauften Milchproben ebenso vielen Meerschweinchen je 2 cc in die Bauchhöhle und fand 9 von diesen Thieren in 15-40 Stunden mit Bacterium coli im Blute tot, von den übrigen, nach 1-2 Monaten getödteten, 4 mit Tuberkulose behaftet. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Bay (314) fand Tuberkelbacillen mit Hülfe des Sedimentirungs- und Färbungsverfahrens in 4 unter 204 Mischmilchproben und in 51 unter 359 Milchproben einzelner Kühe[1]. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Buege (319) erinnert daran, dass nach den Statistiken der Schlachthäuser Deutschlands im Mittel 16 $^0/_0$ aller Rinder tuberkulös sind und dass nach HIRSCHBERGER und MAY die Milch tuberkulöser Kühe in 55 $^0/_0$ aller Fälle lebende Tuberkelbacillen enthält. Die Annahme dieser Forscher, dass nicht allein bei Eutertuberkulose, sondern auch bei ausschliesslicher Affektion innerer Organe Tuberkelbacillen so regelmässig in die Milch übergehen, hält Verf. im Hinblick auf die hierüber vorliegende Litteratur nicht für genügend begründet. Er glaubt aber, dass Darmtuberkulose des Rindes zu einer Infektion der Milch mit diesen Bacillen durch Vermittlung des Kotes leicht Veranlassung geben könne.

Besonders durch die Befunde von OBERMÜLLER[2], der Berliner Marktmilch untersuchte und in 38 $^0/_0$ aller Proben virulente Tuberkelbacillen constatirte, wurde Verf. angeregt, eigene Erfahrungen in dieser Beziehung an Hallenser Marktmilch zu gewinnen.

Er bediente sich derselben Methoden, welche OBERMÜLLER angewendet hatte. Er centrifugirte die zu prüfenden Milchproben in der GERBER'schen Handcentrifuge, entnahm mit steriler Pipette Rahm und Bodensatz als diejenigen Theile der centrifugirten Milch, welche nach SCHEURLEN[3] die Hauptmenge der vorhandenen Tuberkelbacillen enthalten, mischte diese mit einander und injicirte von solcher Mischung 18 Meerschweinchen je 5 ccm in die Bauchhöhle und zwar immer je 2 Thieren von einer und derselben Milchprobe.

---

1) Vgl. nächstes Referat.

2) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 232, No. 457.

3) KOCH's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 100, No. 142; Bd. 4, 1893, p. 205, No. 304.

Bei zweien der geimpften Thierpaare wurde später Tuberkulose mit Sicherheit nachgewiesen. Mehrere starben aber schon wenige Tage nach der Impfung an Peritonitis unter Auftreten eines Coli-ähnlichen beweglichen Bacillus im Peritonealexsudate.

Verf. versuchte weiterhin festzustellen, wiefern es möglich sei, durch Färbepräparate die Anwesenheit von Tuberkelbacillen in Milch nachzuweisen. Hierbei bediente er sich der von Biedert und Spengler für Sputumuntersuchungen angegebenen Verfahren, die er entsprechend seinem Zwecke modificirte; ferner eines Verfahrens von Schrank, welches speciell zur Milchuntersuchung ausgebildet wurde[1].

Mit Hülfe dieser Methode, wie der beiden anderen gelang es leicht, in Milch, welcher ganz geringe Mengen von einer auf Glycerin-Agar gewachsenen Reinkultur der Tuberkelbacillen beigemengt worden, die Stäbchen wieder aufzufinden. Dagegen vermochte Verf. bei sorgfältigster Untersuchung von 9 verschiedenen Proben der Hallenser Marktmilch in keiner einzigen Tuberkelbacillen nachzuweisen.

Verf. glaubt indess hieraus nicht schliessen zu dürfen, dass alle diese Proben wirklich frei von Tuberkulosekeimen gewesen; er erblickt darin vielmehr einen Beweis, dass die Färbungsmethoden zum Nachweis der wohl meist sehr wenig zahlreich in Milch vorhandenen Bacillen nicht ausreichend seien.

Es bliebe somit das umständliche und vielfach auch unsichere Thierexperiment immer noch das einzig brauchbare Hülfsmittel. *Leichmann.*

Schuchardt (382) untersuchte, angeregt durch die Befunde von Roth[2], der in zweien unter 20 Marktbutterproben Tuberkelbacillen nachwies, wie jener auf dem Wege des Thierexperiments 42 Butterproben: Von 28 intraperitoneal geimpften Meerschweinchen ging nur eines an Tuberkulose zu Grunde und selbst dieser Fall, da die Lunge allein Sitz der krankhaften Veränderungen war, schien nicht eine Folge der Butterinjektion gewesen zu sein. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Pfuhl (369) konnte eine Typhusepidemie in der Kaserne zu Schlettstadt auf Infektion durch Milch, die aus einem benachbarten Dorfe stammte, zurückführen. Die Keime gelangten, wie angegeben wird, in diese Milch durch die Hände eines Melkenden, der zur Zeit daheim einen typhuskranken Sohn zu pflegen hatte. Civilpersonen in Schlettstadt, welche gekochte Portionen von derselben Milch genossen hatten, erkrankten nicht. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

v. Freudenreich und **Gfeller** (339) verfolgen das von Ersterem schon früher kurz mitgetheilte Vorkommen eines anaërobiotischen Bacillus

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 232, No. 396; Bd. 3, 1892, p. 177, 178.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 232, No. 464.

im Käse, der dem letzteren einen Geruch, ähnlich dem Limburger, verleiht und der von FREUDENREICH als Clostridium foetidum lactis bezeichnet war. Derselbe erwies sich als identisch mit dem Bacillus oedematis maligni, dessen Vorkommen in Molkereiprodukten bei der allgemeinen Verbreitung seiner Keime im Darminhalt und Koth nicht befremden kann. Die Untersuchung lehrte, dass er bei der Reifung des Emmenthaler Käses jedenfalls keine Rolle spielt, eher den Geschmack des Käses verschlechtert. Er kann überhaupt nur relativ selten im reifenden Käse nachgewiesen werden. Er löst allerdings die Eiweisskörper der Milch sehr energisch auf, zersetzt sie aber zugleich der Hauptmasse nach und zwar in viel grösserem Maassstabe, als dies bei der Reifung der Käse der Fall ist. *Behrens.*

Schottelius (381) findet, dass der Diphtheriebacillus in natürlicher Kuhmilch einen ausserordentlich günstigen Nährboden findet und sich in derselben viel üppiger als in Bouillon oder in sterilisirter Milch entwickelt. *Behrens.*

Vaughan und **Perkins** (389) wurde eine Probe eines Eiscrême und fast gleichzeitig, aber aus anderer Oertlichkeit eine Probe eines Käses, deren Genuss Massenerkrankungen zur Folge gehabt hatte, zur Untersuchung mitgetheilt. Die Symptome hatten sich 3-6 Stunden nach Aufnahme jener Speisen gezeigt in Erbrechen mit heftigen Unterleibsschmerzen, Diarrhöe bei der Mehrzahl der Fälle, in geschwächter Herzthätigkeit, Erkalten von Händen und Füssen, später des ganzen Körpers; bei einigen Patienten, die wenig erbrachen und keine Diarrhöe hatten, war schwere Betäubung, in keinem Falle aber der Tod eingetreten.

Verff. fanden durch Kulturversuche in beiden Proben einen und denselben Mikroorganismus gegenwärtig, dessen Reinkultur bei Versuchsthieren und wie zufällig konstatirt werden konnte, auch beim Menschen, Vergiftungserscheinungen ähnlicher Art, wie sie nach Genuss jener Speisen beobachtet worden, hervorruft.

Es ist ein Kurzstäbchen, im Durchschnitt 1,72 μ lang, 0,86 μ breit, meist vereinzelte Zellen, selten Kettchen von 2-4 Gliedern bildend. Längere, fadenartige und kürzere, der Kokkusform angenäherte Stäbchen werden bisweilen beobachtet. Sie bewegen sich und zwar lebhafter in Kulturen, welche im Brütschrank, als in solchen, die sich bei Zimmertemperatur entwickelten. Sporen wurden nicht gefunden.

Keime dieser Art, im tierischen Körper entwickelt, nehmen alle basischen Anilinfarben gut auf; solche aus Agarröhren nach achttägiger Kultur im Thermostaten wohl Karbolfuchsin, nicht aber Methylenblau. Nach GRAM behandelte Präparate zeigen ungefärbte Bakterienzellen.

In Gelatinestichkulturen wächst diese Form längs des ganzen Stich-

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 252, No. 425,

kanals, Gasbläschen erzeugend, und breitet sich oberflächlich als weisser Belag ein wenig aus. Agarflächen überzieht sie mit einer weissen, glasig aussehenden Wucherung, wächst im Agarstich kräftig bis zur Tiefe und entwickelt hier bei Gegenwart von Traubenzucker, nicht aber von Glycerin, Gasbläschen. Auf Blutserum dünner, weisser oder gelblicher, auf Kartoffeln, neutralen wie schwach alkalisirten, dicker, gelblicher, schleimiger, sauren Geruch verbreitender Belag. Auf den verschiedensten Gemüsen reichliches und meist charakteristisches Wachsthum.

In Bouillon nach 12 Stunden bei 37° Trübung, später Flocken und Gasbläschen, nach 3-4 Tagen Klärung der oberen Flüssigkeitsschicht; bei Gegenwart von Traubenzucker reichliche Gasentwickelung. Auch können Milchzucker, Rohrzucker, Maltose, Dextrin, Stärke und Glykogen als Gährmaterial dienen. Milch wird innerhalb 12-14 Stunden bei 37° unter Säuerung, Gasentwickelung und Auftreten eines angenehmen Geruches nach Buttersäureäther coagulirt.

In USCHINSKY'scher proteïnfreier Lösung wächst der Bacillus reichlich. Unter den mineralischen Nährstoffen des Substrats, darf, wenn er gedeihen soll, K nicht fehlen und ist durch Na nicht ersetzbar.

Das Temperaturoptimum dieser Species liegt bei etwa 38°. Unter 25° erfolgt nur langsame Vermehrung. 30 Tage lang eingefrorene Bouillonkulturen erscheinen nicht steril.

Wärme von 45-50° vermag erst in 35 Stunden, Wärme von 54° in 8 Stunden, kurzes Kochen sofort alles Leben in Bouillonkulturen zu vernichten. Der Todespunkt durch Hitze im Sinne von STERNBERG wurde auf 58° festgestellt. Mittheilungen über die Widerstandsfähigkeit dieser Bakterien gegen Desinfektionsmittel schliessen sich an.

Dadurch dass die Kulturen der beschriebenen Species keine Indolreaktion geben, Milch relativ schneller zum Gerinnen bringen, durch den specifischen Geruch der Milchkultur, durch Wachsthumseigenthümlichkeiten auf Gemüsenährböden soll dieselbe von dem sonst ähnlichen Bacterium coli unterschieden sein. Die krankheitserregende Wirkung dieser Keime, auf die verschiedensten Versuchsthiere sich erstreckend, wird beim Durchgang durch thierische Körper verstärkt; dagegen bei Kultur auf den üblichen Nährsubstraten (auf Milch aber weniger merkbar als auf anderen) von Generation zu Generation vermindert.

Bei dieser Giftwirkung handelt es sich um ein durch 15 Min. langes Kochen der virulenten Kulturen nicht merklich abzuschwächendes, bakteriendichte Filter passirendes Toxin. Auch konnte aus den Milchkulturen ein in Aether und absolutem Alkohol löslicher giftiger Körper, wie es scheint saurer Natur, gewonnen, aber nicht näher charakterisirt werden. Soviel wurde festgestellt, dass derselbe von VAUGHAN's Tyrotoxicon[1] sowohl durch

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 252, No. 425.

chemische Eigenschaften wie durch physiologische Wirkungsart verschieden sei. *Leichmann.*

Milchsäuregährung

Blumenthal (317) stellte Untersuchungen an über die in Milch bei freiwilliger Säuerung entstehenden Zersetzungsprodukte und gelangte zu Ergebnissen, welche von allen früheren hierüber vorliegenden Erfahrungen sehr auffallend abweichen[1].

In 500 cc Milch, welche $2^1/_2$ Monate bei Zimmertemperatur sich selbst überlassen waren, fand er flüchtige Säuren an Menge 10,5 cc Halbnormalsäure entsprechend und 0,378 g Bernsteinsäure; in 500 cc einer anderen, 30 Tage lang unter den gleichen Umständen bewahrten Milch flüchtige Säure = 8,5 cc Halbnormalsäure und 0,128 g Bernsteinsäure. 300 cc Milch, 20 Tage bei Zimmerwärme und 280 cc Milch, 8 Tage bei 39-41° C. im Brütschranke gehalten ergaben neben flüchtigen Säuren Spuren von Bernsteinsäure. Die gefundenen flüchtigen Säuren bestanden gewöhnlich vorwiegend aus Essigsäure; daneben sollen Butter-, Valerian- und Caprylsäure vorhanden gewesen sein. Sehr befremdend ist der Umstand, dass in keinem dieser Fälle Milchsäure mit Sicherheit nachgewiesen werden konnte. In geringer Menge fand sich die inaktive Modifikation dieser Säure bei Untersuchung von 500 cc einer Milch, welche mit Zusatz von $CaCO_3$ versehen 18 Tage bei 26° gestanden hatte.

Um diese seltsamen Befunde einigermaassen begreiflich zu finden, könnte man zunächst in dem Umstande einen Anhaltspunkt erblicken, dass die zu den genannten Versuchen dienenden Milchproben ungewöhnlich lange Zeit der freiwilligen Zersetzung überlassen waren, bevor die chemische Untersuchung vorgenommen wurde. Man könnte daran denken, dass in dieser langen Zeitdauer die ursprünglich vielleicht gebildete Milchsäure eine weitere Zersetzung möchte erlitten haben. Doch erscheint immerhin eine achttägige Zersetzungsperiode, wie sie in einem der erwähnten Versuche stattfand, nicht wohl hinreichend, eine solche durchgreifende Nachgährung möglich erscheinen zu lassen; und ferner sprechen einige weitere Ergebnisse gegen diese Annahme: 300 cc mit 15 cc 16proc. Na_2CO_3 Lösung gemischter Milch bei 26° 120 Stunden und 500 cc Milch mit 10 g $CaCO_3$ bei 26° 96 Stunden freiwilliger Zersetzung überlassen enthielten nach dieser Zeit keine Milchsäure, wohl aber Spuren von Bernsteinsäure. In 500 cc Milch, welche bei 39-41° nur 48 Stunden lang aufbewahrt worden, konnte weder Milchsäure noch auch Bernsteinsäure nachgewiesen werden.

Es bleibt daher nur übrig, in der eigenartigen Anordnung der Experimente eine Erklärung für die auffallenden Ergebnisse zu suchen. Es wurden

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 72, No. 134.

nämlich die Milchproben, welche zu diesen Experimenten dienen sollten, in sehr weite, flache Gefässe („Spei- und Uringläser“) geschüttet, wo sie in dünner Schicht reichlichem Luftzutritt ausgesetzt, der freiwilligen Zersetzung überlassen blieben.

Nun ist gezeigt worden, dass das die freiwillige Säuerung der Milch unter gewöhnlichen Umständen regelmässig und vorwiegend bewirkende, ausschliesslich Milchsäure bildende Bacterium lactis acidi, wenn auch keineswegs obligat anaërobiotisch, bei reichlichem Luftzutritt nur kümmerlich sich zu vermehren und dünne Milchschichten, in denen es rein kultivirt wird, nur langsam zu coaguliren fähig ist[1].

Mit Rücksicht auf diesen Umstand möchte es nicht gar zu befremdend erscheinen, wenn bei einer Versuchsanordnung wie der vom Verf. befolgten, das Bacterium lactis acidi durch andere, bei Luftzutritt rascher gedeihende säurebildende Arten in der spontan sich zersetzenden Milch zurückgedrängt und überwuchert würde. Auch theilt Verf. mit, aus einer seiner freiwillig gesäuerten Milchproben ein Kurzstäbchen gezüchtet zu haben, welches in Milchreinkultur neben Spuren von Milchsäure beträchtliche Mengen Bernsteinsäure producirte.

Wenn aber Verf. auf Grund seiner Befunde die verallgemeinernde Behauptung zuversichtlich ausspricht, dass bei der freiwilligen Zersetzung der Milch Bernsteinsäuregährung häufiger als Milchsäuregährung auftrete, so scheint er doch der umfangreichen, über diesen Gegenstand vorliegenden Litteratur gar zu geringen Werth beizumessen.

Dass die in seinen Versuchen beobachtete Bernsteinsäure einer Zersetzung des Milchzuckers und nicht etwa der Eiweisstoffe der Milch ihren Ursprung verdanke, glaubt Verf. aus folgenden Beobachtungen schliessen zu müssen. Er stellte sich aus Milch durch Essigsäurefällung Caseïn in Substanz dar, befreite dieses durch Waschen mit Wasser möglichst von Essigsäure, löste in 1proc. Na_2CO_3-Lösung und überliess die Flüssigkeit in einem 26° warmen Raume sich selbst. Nach 10 Tagen schritt er zur chemischen Untersuchung und fand in der Lösung alle charakteristischen Fäulnissprodukte, überdies Bernsteinsäure, aber keine Milchsäure.

Der hieraus vom Verf. zunächst gezogene Schluss, dass sich bei Zersetzungen der Milch aus dem Caseïn Milchsäure nicht bilden könne, erscheint nicht ganz zwingend.

Mit Bezug auf die Bernsteinsäure wird folgendes ausgeführt.

Da diese Säure nach dem erwähnten Befunde beim spontanen Fäulnissprocess aus Caseïn entstehen könne, sei es nicht ausgeschlossen, dass auch die bei der freiwilligen Zersetzung der Milch auftretende Bernsteinsäure aus einer Spaltung des Caseïns hervorgehe. Dies sei aber deshalb ganz un-

---

[1]) Vgl. Ref. p. 173, No. 355.

wahrscheinlich, weil jene übrigen für die Caseïnfäulniss charakteristischen Stoffwechselprodukte bei der freiwilligen Zersetzung der Milch durchaus vermisst würden.

Spontaner Eiweisszersetzung sei zwar auch die Milch selbst zugänglich, aber erst, nachdem der Milchzucker vollständig zersetzt worden. Um dies im Versuch zu erreichen, neutralisirte Verf. in einer freiwillig säuernden Milch die entstehende Säure von Zeit zu Zeit durch Na_2CO_3 und sah schliesslich, nachdem der Milchzucker völlig geschwunden war, alle typischen Fäulnissprodukte, als Ammoniak, Merkaptan, Indol, Skatol, Phenol, Phenylessigsäure und Phenylpropionsäure allmählich hervortreten.

Verf. nimmt also an, dass die in der freiwillig gesäuerten Milch nachweisbare Bernsteinsäure ebenso wie die flüchtigen Säuren aus dem Milchzucker herstamme. Er glaubt aber, dass auch die nach Siegfried[1] einen regelmässigen Milchbestandtheil ausmachende Phosphorfleischsäure als Quelle von Gährungsprodukten beim spontanen Zersetzungsprocess der Milch in Betracht zu ziehen sei und zwar auf Grund folgenden Versuches:

Aus 1 l frischer Milch gewann er nach dem Verfahren von Balke und Ide[2] 0,5021 g Phosphorfleischsäure (nach Siegfried als Fleichsäure berechnet); dagegen vermochte er in 1 l derselben Milch, nachdem diese 8 Tage bei Zimmertemperatur gestanden hatte, nur noch 0,243 g eben jener Säure nachzuweisen. —

Weiterhin untersuchte Verf. noch einige Milchkulturen reingezüchteter Gährungserreger chemisch auf die darin nachweisbaren Zersetzungsprodukte.

Nach seinen Ergebnissen bildet:

Bacillus acidi lactici Hueppe optisch inaktive Milchsäure, flüchtige Säuren, Alkohol;

Vibrio cholerae asiaticae inaktive Milchsäure, Bernsteinsäure, flüchtige Säuren, Alkohol[3];

Bacterium coli Bernsteinsäure, Alkohol, keine Milchsäure[4];

Bacillus typhi Bernsteinsäure, keine sicher nachweisbare Milchsäure[5];

Diplokokkus (vom Verf. gezüchtet aus dem Herzblut eines Kaninchens, welches mit Sputum eines Pneumonikers inficirt war) flüchtige Säuren, Alkohol, etwas Bernsteinsäure, keine Milchsäure;

Oïdium lactis Spuren von Bernsteinsäure und wahrscheinlich Milchsäure. —

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chemie Bd. 21, p. 360.

[2]) Ztschr. f. physiol. Chemie Bd. 21, p. 380.

[3]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 72, No. 158 und p. 239, No. 302.

[4]) Koch's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 244, No. 315, p. 243, 334; Bd. 3, 1892, p. 80, No. 108, p. 81, No. 159; Bd. 4, 1893, p. 171, No. 306; und dieser Bericht Seelig p. 161, Péré p. 180, Grimbert p. 223.

[5]) Vgl. Ebenda.

In einem Schlussabschnitte, welcher die Frage behandelt, ob gewisse pathogene Organismen in Milchreinkultur Toxine erzeugen könnten, ist der Satz: „Aeusserlich unverdorbene Milch kann nur minimale Spuren von Toxin enthalten, welche eine toxische Schädigung des Organismus per os unmöglich verursachen können“ offenbar ohne Rücksicht auf die bekannten Mittheilungen Flügge's geschrieben. *Leichmann.*

Leichmann (355) beobachtete früher[1], dass die spontane Säuerung der Milch im Sommer an den verschiedensten Oertlichkeiten durch ein bestimmtes milchsäurebildendes Kurzstäbchen, welches von Hueppe's Bacillus acidi lactici auffallend verschieden ist, fast ausschliesslich bewirkt wird.

Hier theilt Verf. mit, dass er auch im Winter bei Untersuchung sehr zahlreicher Proben freiwillig gesäuerter Milch niemals den Hueppe'schen Bacillus, noch eine der sonst bekannten, von Marpmann, Grotenfelt etc. aus Milch früher isolirten Arten habe auffinden können. Vielmehr war immer jenes erwähnte Kurzstäbchen, Bacterium lactis acidi, gegenwärtig und zwar überall in so ungeheurer Individuenzahl, dass Verf. sich berechtigt glaubt, diese Form als den Erreger *Κατ' ἐξοχήν* der spontanen Milchsäuerung zu erklären. Er zeigt weiterhin ausführlich, dass auch das von Günther und Thierfelder[2] neuerdings in saurer Milch regelmässig gefundene Bacterium mit jener von ihm schon früher beschriebenen Art, keineswegs aber, wie diese Autoren geneigt sind anzunehmen, mit Hueppe's Bacillus identisch sei. Doch nur, wenn die Milch bei gewöhnlichen Temperaturen, etwa bis zu 40-42° C. hinauf, freiwilliger Säuerung unterliegt, wird das genannte Bacterium lactis acidi als Erreger der Gährung beobachtet. Bewahrt man Milch bei höheren Temperaturen, bei 44-52° C., so pflegt sie zwar auch spontane Säuerung[3] zu erleiden; doch treten alsdann andere Gährungserreger auf und zwar besonders häufig und zahlreich 2 verschiedenartige Formen: Micrococcus lactis acidi, meist zu zweien angeordnet, dem Bacterium lactis acidi mikroskopisch ähnlich und Bacillus lactis acidi, ein schlankes Langstäbchen von wechselnder Länge, mehrfach ganz leicht gekrümmt, meist einzeln oder zu zweien, gelegentlich kürzere oder längere Kettchen bildend. Diese beiden Mikroorganismen vermehren sich nur bei höheren Temperaturen gut. Bei Zimmerwärme gedeihen beide langsam, besonders langsam der Bacillus; über 30° steigert sich die Wachsthumsgeschwindigkeit, namentlich des Kokkus, beträchtlich; bei 40-48° besitzen beide ihr Optimum; über 48° sinkt die Vermehrungsfähigkeit rasch, um bei 55° ganz auszusetzen. Zur Isolirung dieser beiden Formen aus Milch können nur bei Brütwärme zu haltende Agarplattenkulturen mit Vortheil

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 239, No. 317.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 239, No. 303; Bd. 6, 1895, p. 255, No. 441.

[3]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 216, No. 316.

angewendet werden. Hier bildet der Mikrokokkus kleine kugel- oder wetzsteinförmige, meist glattrandige, gelbbräunlich durchscheinende, der Bacillus dagegen wurzelförmig verästelte, ein feines Fadengeflecht darstellende Colonieen ebenfalls von geringer Grösse. In allen übrigen Kulturmerkmalen wie auch physiologischen Eigenschaften zeigen beide Formen auffallende Uebereinstimmung, sowohl unter einander als mit dem früher beschriebenen Bacterium lactis acidi. In zuckerfreier Bouillon unter sonst günstigen Umständen wachsen beide nur kümmerlich unter leichter Trübung und ohne merkliche Aenderung der Reaktion; dagegen sehr gut mit starker Trübung und Säurebildung, wenn die Bouillon einen Zusatz von Milchzucker, Traubenzucker, Maltose oder Dextrin erhielt. Gasbildung wurde hierbei niemals beobachtet. Sterile Milch bringen beide Arten ohne Gasbildung zur Gerinnung; jedoch nur bei höheren Temperaturen: bei 30-35° noch verhältnissmässig langsam (namentlich der Bacillus), sehr rasch dagegen bei 40-48°. Dabei erzeugen beide optisch aktive Milchsäure, der Kokkus die rechtsdrehende, der Bacillus die linksdrehende Modifikation, aber keine flüchtigen Säuren. Durch Luftabschluss werden Wachsthum und Gährthätigkeit dieser beiden Mikroorganismen nicht beeinträchtigt, sondern eher um ein Geringes befördert.

Dass bei der spontanen Säuerung der Milch in höherer Wärme Bacterium lactis acidi als Gährungserreger nicht beobachtet wird, erklärt sich sehr einfach daraus, dass diese Form nur bei mittleren und niederen Temperaturen sich zu vermehren im Stande ist. Verf. berichtet hierüber Genaueres wie folgt: Sterile Milch in Reagensröhrchen mit Reinkultur dieser Art geimpft, blieb bei 9-12° C. 8 Tage lang unzersetzt, bei 12-14° gerann sie in ca. 150 Stunden. Ueber 15° C. werden Wachsthum und Gährthätigkeit des Bacterium lactis acidi merklich lebhafter, nehmen dann von 20-32° rapide an Kraft zu, um zwischen 32 und 38° ihr Optimum zu erreichen. Ueber 38° sinkt dann die Vermehrungsfähigkeit sehr rasch, bei 42° erscheint sie bereits sehr merklich geschwächt; bei 45° findet überhaupt kein Wachsthum mehr statt und eine Wärme von 47-48° führt bei mehrtägiger Einwirkung bereits Abtödtung herbei.

Zur weiteren Ergänzung der früher gegebenen Beschreibung dieses Bacteriums[1] fügt Verf. noch folgendes hinzu:

In einer Milchreinkultur, deren Gährung nach 3tägigem Verweilen im Brutschrank bei 35° unterbrochen wurde, betrug die Menge des verbrauchten Milchzuckers 0,65 %. Die beobachtete Steigerung der Acidität gegenüber derjenigen der angewandten sterilen Milch auf Milchsäure berechnet, ergab 0,67 % Milchsäure. Da nun ausser Milchsäure keine andere Säure gefunden wurde, scheint es, dass die durch Bacterium lactis acidi

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 239, No. 317 und Milchztg. 1894, p. 524.

bewirkte Zersetzung des Milchzuckers ziemlich glatt nach der bekannten Formel: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4\ C_3H_6O_3$ vor sich geht.

Wie in Milch findet starke Säurebildung statt in Bouillon, welche einen Zusatz von Milchzucker, Traubenzucker, Maltose oder Dextrin erhalten hat.

Reichlicher Luftzutritt verlangsamt den Verlauf der Gährung in hohem Grade.

Ausser in Milch fand Verf. das Bacterium lactis acidi im Staub sehr verbreitet, vielfach an Stroh und Heu; überdies in den käuflichen Rahmsäuerungskulturen der Kieler milchwirthschaftlichen Versuchsstation und in HANSEN's pulverförmigem Säurewecker; nicht dagegen vermochte er dasselbe in Kuhkoth und Leitungswasser nachzuweisen. *Leichmann.*

Leichmann (354) erinnert daran, dass das im Vorhergehenden genannte Bacterium lactis acidi beim Wachsthum in Milch als Hauptprodukt rechtsdrehende Milchsäure bildet, was GÜNTHER und THIERFELDER[1] zuerst nachwiesen und Verf. bestätigt fand. Wäre nun dieses Bakterium, wie Verf. behauptete[2], der vorherrschende Erreger der freiwilligen Milchsäuerung, so müsste die Säure spontan geronnener Milch immer vorwiegend Rechtsmilchsäure sein. Indessen fanden GÜNTHER und THIERFELDER bei ihren diesbezüglichen chemischen Untersuchungen nur in wenigen Proben freiwillig geronnener Milch die Rechtsmilchsäure ausschliesslich, in anderen vielmehr eine Mischung von inaktiver und Rechtsmilchsäure und in vielen lediglich die inaktive Säure vor. Dieser Befund musste um so mehr befremden, als eine gleichzeitig vorgenommene bakteriologische Analyse in eben jenen Proben, auch in denjenigen, welche die inaktive Säure allein enthielten, immer nur das Rechtsmilchsäure bildende Bakterium ergeben hatte.

Eine Lösung des hierin liegenden Widerspruches erschien Verf. nur denkbar, wenn es gelänge, eine bisher übersehene neben Bacterium lactis acidi in säuernder Milch wirksame und zwar eine Linksmilchsäure erzeugende Bakterienart aufzufinden: denn es ist bekannt, dass durch Mischung von Rechts- und Linksmilchsäure die inaktive Säure gebildet wird.

Dass diese hypothetische Species dem Bacterium lactis acidi in vielen Beziehungen ähnlich sein müsse, durfte vorausgesetzt werden, denn: Bei mikroskopischer Untersuchung saurer Milch bemerkt man fast ausschliesslich nur solche Formen, die jenem ausserordentlich ähnlich sind; auf Gelatineplattenkulturen von saurer Milch erscheinen bis auf zufällige, ganz vereinzelte Ausnahmen immer nur völlig gleichartig aussehende Colonieen säurebildender Bakterien; auch die von diesen Colonieen aus beimpften Stichkulturen in

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 239, No. 303 und Bd. 6, 1895, p. 233, No. 441.

[2]) Voriges Referat.

Molkegelatine zeigen stets ein völlig gleichartiges Bild, gleichmässig kräftige Entwicklung längs des ganzen Stichkanals von der Tiefe bis zur Einstichöffnung hinauf und nicht die geringste Ausbreitung über die Oberfläche des Nährbodens genau so, wie es für Bacterium lactis acidi charakteristisch ist.

Bei erneuten Arbeiten über diesen Gegenstand fielen Verf. aber unter solchen aus saurer Milch gewonnenen Stichkulturen einzelne dadurch auf, dass sie eine eben wahrnehmbare Andeutung von Oberflächenwachsthum erkennen liessen. Doch war diese Abweichung so gering, dass sie leicht als unwesentlich wäre übersehen worden, sofern nicht weitere auffallendere Erscheinungen sich dazu gesellt hätten. Wenn nämlich in die Tiefe einer so entwickelten Kultur behufs Entnahme reichlicheren Impfmaterials ein Einstich gemacht worden, hinterliess die Nadel nach ihrer Entfernung aus dem Stichkanal eine Säule feinster Gasbläschen, die sich langsam vergrösserten. Dieselbe Erscheinung wiederholte sich, so oft ein Einstich an beliebiger Stelle der Gelatine im Umkreis der Colonie ausgeführt wurde. Aus dieser Beobachtung ging hervor, dass durch das Wachsthum der Colonie geringe Mengen von Gas entstanden waren, die jedoch im Nährboden absorbirt zurückblieben und erst durch den äusseren Anstoss plötzlich entbunden wurden. Es liess sich weiter schliessen, dass die Gasbildung auf Kosten des Milchzuckers der Molkegelatine erfolge, denn an Kulturen in zuckerfreier Fleischwassergelatine blieb jene Erscheinung regelmässig aus. Der Umstand, dass bei unzweifelhaften Kulturen von Bacterium lactis acidi niemals etwas dergleichen beobachtet werden konnte, musste die Vermuthung hervorrufen, dass hier eine andere Art vorläge, was denn auch die weiteren Untersuchungen vollkommen bestätigten.

In sterilisirte Milch übertragen, riefen jene Kulturen etwas langsamer als Bacterium lactis acidi Säuerung und Gerinnung hervor, wobei in den meisten Fällen eine deutliche, wenn auch geringe Gasbildung beobachtet werden konnte. Gelegentlich blieb die Gasentwickelung aus und die Kulturen boten dann vollkommen das Bild einer durch Reinkultur von Bacterium lactis acidi, welches niemals Gase bildet, gesäuerten und geronnenen Milch dar; wenn man aber das Coagulum ein wenig im Röhrchen schüttelte, trat sofort eine mehr oder weniger heftige Entbindung von Gas ein, wodurch nicht selten das ausgeschiedene Caseïn von der Molke getrennt und an die Oberfläche gerissen wurde.

Dieses Gas besteht der Hauptmenge nach aus CO_2. Als Hauptprodukt der Gährung tritt Linksmilchsäure auf, aber keine flüchtigen Säuren.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Kulturen zeigte einen Mikroorganismus, der, wie erwartet, nach Form und Grösse dem Kurzstäbchen der sauren Milch sehr ähnlich ist, sich jedoch bei näherer Betrachtung als ein Kokkus von jenem unterscheiden lässt.

Dieser linksmilchsäurebildende Kokkus wurde, nachdem die ihn von

Bacterium lactis acidi unterscheidenden Merkmale festgestellt waren, wiederholt in freiwillig geronnener Milch, in einigen Proben sogar recht zahlreich neben dem rechtsmilchsäurebildenden Bacterium lactis acidi nachgewiesen. Verf. glaubt daher, dass dieser Befund geeignet sein dürfte, zur Erklärung jenes von Günther und Thierfelder beobachteten reichlichen Auftretens inaktiver Milchsäure in spontan geronnener Milch beizutragen. *Leichmann.*

Wilde (394) führt eine Reihe sonst getrennt beschriebener Bakterienarten vor, welche er auf Grund vergleichender Untersuchungen wo nicht zu einer Art als Varietäten, so doch als nahverwandte zu einer natürlichen Gruppe vereinigen zu müssen glaubt und bezeichnet dieselbe nach ihrem häufigsten Vertreter (nicht nach dem zuerst entdeckten und bekanntesten, dem B. Pneumoniae Friedlaender's) als Gruppe des Bacillus lactis aërogenes.

Die hierher gehörigen Arten zeigen, wie Verf. angiebt, in morphologischer Beziehung keinen Unterschied. Sie haben alle in der Regel die Form eines „plumpen Stäbchens"; doch kommen in jeder einzelnen Kultur je nach dem Alter derselben und der Art des Nährbodens sehr erhebliche Schwankungen in Form und Grösse vor, derart, dass die Dicke der Zelle zwischen 0,5 und 1,5 μ, die Länge zwischen 1,0 und 15 μ wechseln kann. Alle sind unbeweglich und bilden keine Sporen. Eine Kapsel wird gelegentlich bei allen diesen Keimen, besonders wenn sie im Thierkörper vegetiren, beobachtet, doch ohne jegliche Regelmässigkeit. In Präparaten, welche nach Gram's Methode behandelt wurden, erscheinen die Zellen dieser Bakterien gewöhnlich ungefärbt; indessen kommen Ausnahmen vor.

Die Kulturmerkmale, wenn auch im Allgemeinen übereinstimmend, zeigten doch bei den verschiedenen zur Untersuchung herangezogenen Kulturen mancherlei kleine Differenzen.

Bei Besprechung der Stichkulturen in Gelatine wird leider nicht ausführlich genug geschildert, wie sich das Wachsthum in der Tiefe des Stichkanals gestaltet, sodass wir über eines der wichtigsten Kulturmerkmale nicht hinreichend aufgeklärt werden. Das zur Veranschaulichung der Gestaltung einer Colonie in diesen Kulturen vielfach gebrauchte Bild eines Nagels („Nagelkultur") ist nicht geeignet, eine eingehende Beschreibung zu ersetzen. Dieses Bild zeigen die Gelatinestichkulturen der meisten nicht verflüssigenden Bakterienformen, sowohl der obligat aërobiotischen, wie der fakultativ anaërobiotischen mit dem sehr wesentlichen Unterschiede, dass im ersten Falle ein kurzer vom Nagelkopf nach der Spitze sich konisch verjüngender, im anderen ein langer Nagel mit gleichmässig starkem, etwa cylindrischem Fusse ohne Spitze erscheint. Die Anwendung dieses Bildes vom Nagel[1]

[1]) Vgl. den Gebrauch dieses Bildes in Flügge's „Mikroorganismen, Leipzig 1896, Veit & Comp.", wo zwar häufig, doch nicht konsequent die nöthige Erläuterung hinzugefügt wird.

ohne eine ausführlichere Erläuterung lässt also grade über den wichtigsten Charakter der Stichkulturen im Unklaren. So in vorliegender Beschreibung, wo es nur heisst: „Im Stichkanal wachsen diese Bakterien mehr oder weniger üppig; der Bacillus lactis innocuus I zeigte hier stets ein sehr geringes Wachsthum.“ Dass es sich um fakultativ anaërobiotische Bakterien handle, wird nur durch die Bemerkung angedeutet: Am Ende des Stichkanals findet sich gelegentlich eine grössere Anschwellung. Wiefern nun bezüglich des Tiefenwachsthums Uebereinstimmung unter den verschiedenen Kulturen obwaltete, geht aus der Beschreibung nicht deutlich hervor.

Auf Grund gewisser Verschiedenheiten im Aussehen der Colonien auf Gelatineplatten und auf Kartoffelscheiben sowie mehr oder weniger beträchtlicher Differenzen in den physiologischen Eigenschaften unterscheidet Verf. innerhalb seiner Aërogenes-Gruppe 5 Typen:

I. Typus: Bacillus lactis innocuus (vom Verf. in frischer Milch und im Milchkoth eines Säuglings gefunden).

Kuppenförmige, porzellanartige oder flachere, Bacterium-coli-ähnliche Colonieen auf Gelatineplatten; graubräunliche Wucherung ohne Gasblasen auf Kartoffel; keine Gasbildung in Traubenzuckeragar; Alkalibildung in Milchzuckerbouillon; keine Coagulation der Milch; sehr geringe Pathogenität für Versuchsthiere.

II. Typus: Sklerombacillus.

Schleimige, kuppenförmige Colonieen auf Gelatineplatten, hellgraue durchsichtige, gelegentlich mit Gasblasen auf Kartoffeln; keine Gasbildung in Traubenzuckeragar; keine oder sehr geringe Säurebildung in Milchzuckerbouillon; keine Coagulation der Milch; mittlere Pathogenität für Versuchsthiere.

Hierher gehören die Ocaena- und Rhinitisbacillen.

III. Typus: Bacillus pneumoniae Friedlaender.

Kuppenförmige, porzellanartige Colonieen auf Gelatineplatten; rahmartige, schwach gelbliche Wucherung oft mit viel Gasblasen auf Kartoffeln; Gasbildung in Traubenzuckeragar; Säurebildung in Milchzuckerbouillon, keine Coagulation der Milch; mittlere bis starke Pathogenität für Versuchsthiere.

IV. Typus: Bacillus lactis aërogenes Escherich.

Kuppenförmige oder mehr flache, Bacterium-coli-ähnliche Colonieen auf Gelatineplatten; üppiges Wachsthum mit Gasbildung auf Kartoffeln; reichliche Gasbildung in Traubenzuckeragar, Säurebildung in Milchzuckerbouillon; Coagulation der Milch; starke Pathogenität für Versuchsthiere.

Hierher gehört der vom Verf. in saurer Milch gefundene Bacillus acidi lactici, die Cystitisbacillen (vom Verf. aus frischem cystitischem Harn gezüchtet), der Stern'sche Bacillus cholögenes, ein vom Verf. aus dem Caverneneiter eines Phtisikers gezüchteter Bacillus.

V. Typus: Bacillus coli immobilis.

Flache Bacterium-coli-ähnliche oder kuppenförmige Colonieen auf Gelatineplatten; schwankende Gasbildung auf Kartoffeln; Gasbildung in Traubenzuckeragar; Säurebildung in Milchzuckerbouillon; Coagulation der Milch; mittlere oder starke Pathogenität für Versuchsthiere.

Als Vertreter dieses Typus erscheint ein Bacillus, der im Peritonealsaft eines Meerschweinchens, welches subcutan mit Erde inficirt worden war, in Reinkultur vom Verf. gefunden wurde.

Es wurde fernerhin beobachtet, dass nur die Bakterien des 5. Typus in gewöhnlicher Bouillon Indol bildeten und dass in sterilem Harn alle bei meist kräftiger Vermehrung statt ammoniakalische Zersetzung zu bewirken vielmehr geringe Mengen Säure erzeugten.

Einige vom Verf. beobachtete und in der obigen Zusammenstellung nicht aufgeführte Arten sind als Uebergangsformen zwischen den einzelnen Typen zu betrachten und noch weitere Uebergänge ergeben sich, wenn gewisse im Folgenden zu besprechende Varietäten der einzelnen Arten, welche bei Züchtung derselben auf künstlichen Nährböden erzielt wurden, berücksichtigt werden.

Verf. fand nämlich, dass die Gelatineplattencolonieen seiner Bakterien eine auffallende Variabilität zeigten. Bei fast allen diesen Arten konnten, besonders aus alten Kulturen, Colonieen gezüchtet werden, welche statt der typischen kuppenförmigen glattrandigen Gebilde vielmehr wie die Colonieen des Bacterium coli commune durchsichtige, unregelmässig umrandete Häutchen darstellten.

Die in diesen Colonien enthaltenen Bakterien waren im Allgemeinen schlanker als die der typischen Colonieen und ohne die sonst häufige Schleimhülle.

Andererseits gelang es Verf., von einzelnen Kulturen der Friedlaender'schen, Aërogenes- und Cystitisbacillen Varietäten mit schleimigen, kuppenförmigen, mehr durchsichtigen oberflächlichen Colonieen, welche durchaus denen der Sklerom- Ocaena- und Rhinitisbacillen glichen, zu erhalten.

Bei diesen Varietäten erscheint die schleimige Intercellularsubstanz der Zellen stark vermehrt.

Diese Beobachtungen sind wichtig. Auch Ref. hat bei Bakterien dieser Gruppe beobachtet, dass aus älteren Reinkulturen auf Gelatineplatten oberflächliche Colonieen von so verschiedenartigem Aussehen hervorgehen können, dass man an der Reinheit der betreffenden Kulturen ernstlich zweifeln zu müssen glaubt.

Betreffs der genaueren Details dieser Verhältnisse muss auf die ausführlichen Erörterungen in der Originalarbeit verwiesen werden.

Besonders interessirt uns an dieser Stelle, was über den Typus des Bacillus lactis aërogenes Näheres gesagt wird. Verf. gewann aus spontan

gesäuerter Milch 2 Kulturen. Die in diesen Kulturen enthaltenen Bakterien, welche er als Bacillus acidi lactici I und II vorläufig bezeichnete, stellten sich als identisch heraus mit 2 aus Milchkoth von Säuglingen reingezüchteten B. lactis aërogenes ESCHERICH. Verf. hält diese Form nach seinen Erfahrungen für den gewöhnlichen Erreger der spontanen Milchsäuerung[1] und glaubt in Uebereinstimmung mit WÜRTZ und LEUDET[2], DENYS und MARTIN, dass sie von HUEPPE's Bac. acidi lactici nicht verschieden sei.

Auch von diesen Formen wird mitgetheilt, dass sie durch eigenartig gestaltete Gelatineplattencolonieen ausgezeichnete Varietäten bildeten und überdies bemerkt, dass nur die Varietäten mit schleimigen Colonieen die Fähigkeit Milch zu coaguliren noch erkennen liessen, nicht aber die in ihren Plattencolonieen dem Bacterium coli gleichenden Formen, obschon dieselben in Zuckeragar mit Gasbildung verbundene Gährung hervorzurufen sich befähigt erwiesen. Auch die pathogene Wirksamkeit war vielfach vermindert.

Es scheint also, dass hier einfach abgeschwächte Kulturen vorgelegen haben, welche bei minder intensiver pathogener und Gährwirkung auch ein weniger üppiges Wachsthum auf Gelatine zeigten.

Die dieser Aërogenes-Gruppe am nächsten verwandte Gruppe des Bacterium coli commune soll allein durch das Merkmal der Beweglichkeit der Bakterienzellen von jener unterschieden sein. *Leichmann.*

Péré (368) untersuchte früher vergleichend Reinzuchten des Bacterium coli aus Excrementen von Pferden und Kaninchen, andrerseits solche aus verschiedenen Proben menschlicher Faeces und fand, dass in Glykose-Pepton-Lösungen (+ $CaCO_3$) jene stets Rechtsmilchsäure, diese stets Linksmilchsäure bildeten[3]. Diese Befunde stehen nicht im Einklange mit Beobachtungen von BISCHLER und BLACHSTEIN, wonach Bacterium coli commune des Menschen aus Glykose immer Rechtsmilchsäure bilden soll[4].

Neuerdings prüfte nun Verf. 10 verschiedene aus Säuglingsfaeces gewonnene Reinzuchten des Coli-Bacillus, welche alle unter einander und mit dem gewöhnlichen Coli-Bacillus des Erwachsenen darin übereinstimmten, dass sie in Peptonlösungen schnell Indol bildeten, Laktose energisch in Gährung versetzten und Milch coagulirten.

Sie zeigten sich aber von den Coli-Bacillen des erwachsenen Menschen darin verschieden, das sie in Glykose-Peptonlösungen (+ $CaCO_3$) Rechtsmilchsäure entstehen liessen.

6 Reinzuchten aus den Faeces einiger Kinder von 2-3 Jahren erwiesen sich dagegen in ihren Gährwirkungen mit den Colibacillen des Erwachsenen

---

[1]) Dieser Bericht p. 173, No. 355.

[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 196.

[3]) KOCH's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 187, No. 306 und Bd. 3, 1892, p. 81 No. 159.

[4]) Ebenda Bd. 3, 1892, p. 80, No. 108.

vollkommen übereinstimmend, indem sie in den Glykose-Peptonlösungen (+ $CaCO_3$) Linksmilchsäure bildeten.

Irgend ein anderer Unterschied zwischen den Colibacillen des menschlichen Säuglings auf der einen, des Kindes wie des Erwachsenen auf der anderen Seite, konnte nicht aufgefunden werden. Z. B. stimmten alle darin überein, dass sie in Glykoselösungen (+ $CaCO_3$), welche statt Pepton NH_4-Salze als N-Quelle enthielten, ohne Ausnahme Linksmilchsäure bildeten und ebenso darin, dass sie in Lösungen, welche neben NH_4-Salzen nur noch inaktives Ca-Lactat enthielten, sämmtlich die Rechtsmilchsäure angreifend Linksmilchsäure entstehen liessen[1]. Folgende Tabelle führt diese Ergebnisse übersichtlich vor Augen:

	In Lösungen von:	Glykose, Pepton + $CaCO_3$	Glykose, NH_4-Salze + $CaCO_3$	Inakt. Ca-Laktat, NH_4-Salze
Bildet Bact. Coli	des Säuglings,	Rechts-milchsäure	Links-milchsäure	Links-milchsäure
	des Kindes und des Erwachsenen	Links-milchsäure	Links-milchsäure	Links-milchsäure

Leichmann.

Dyes (328) spricht die Ergebnisse seiner Untersuchung über Reindarstellung der Gährungsmilchsäure in folgenden Schlussworten aus:

„Die bisher nur als Syrup bekannte Gährungsmilchsäure, $C_3H_6O_3$, deren Existenzfähigkeit als Hydrat nicht festgestellt werden konnte, ist in diesem Zustande durch Destillation im luftverdünnten Raume zu erhalten.

Reines Milchsäurehydrat ist bei gewöhnlicher Temperatur eine klare, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche durch ihre Hygroskopicität ausgezeichnet ist; das spec. Gew. derselben liegt bei 1.23 (25°). In starker Kälte erstarrt reine Milchsäure zu einem festen krystallinischen Körper von weisser Farbe, dessen Schmelzpunkt vorläufig bei + 18° C. bestimmt wurde. Bei der Destillation tritt partielle Zersetzung ein, die bei schnellem Destilliren und geringer Ueberhitzung auf ein sehr niedriges Maass beschränkt bleibt. Die Zersetzlichkeit kommt nicht nur beim Destilliren zum Vorschein, sondern zeigt sich auch schon bei mehrtägigem Stehen über H_2SO_4 im evakuirten Exsikkator oder sogar schon beim Stehen in warmer Sommerluft. Indessen kann man durch Trocknen anhydridfreier Säure bis zu einer hochprocentigen Säure (95-96 % Acidität) gelangen, wenn man mit dem Trocknen vor eintretender Anhydrisirung aufhört. Der Siedepunkt des Milchsäurehydrates $C_3H_6O_3$ wurde beobachtet unter 14 mm Druck bei 120-121°, unter 13 mm bei 119-120° und unter 11 mm Druck bei 119°."

Leichmann.

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 187, No. 306.

Rahmsäuerung

Conn (323) macht neuerdings eine Unterscheidung zwischen Säure, Geschmack (flavor) und Aroma der Sauerrahmbutter. Diese 3 Qualitäten dürften sämmtlich als Produkte des Wachsthums von Mikroorganismen im reifenden Rahme angesehen werden; doch sei wenig darüber bekannt, wiefern die einzelnen in Milch, Rahm und Butter vorkommenden Arten oder Gruppen von Arten an der Erzeugung dieser Produkte sich betheiligten.

Verf. hat seit längerer Zeit Untersuchungen über diese Frage in Angriff genommen. Auf welchem Wege er zur Lösung derselben zu gelangen versucht und welche Methoden er bei der Ausführung seines Planes befolgt, ist in den Referaten über Verf.'s frühere Arbeiten mitgetheilt worden[1].

Betreffs der Zuverlässigkeit jener Methoden wird hier Folgendes nachgetragen. Wenn eine reichliche Menge einer gut entwickelten Milchreinkultur irgend einer Bakterienart zu pasteurisirtem Rahme zugefügt und dieser Rahm dann unter geeigneten Bedingungen sich selbst überlassen wird, gelangen nur die eingeimpften Bakterien zu merklicher Wirkung, nicht aber die im pasteurisirten Rahme von vornherein etwa vorhandenen Formen, welche die Pasteurisirung überlebt hatten. Es müsse also, schliesst Verf., die Wirkung der einzelnen zu prüfenden Reinkulturen bei der Anordnung seiner Versuche rein zum Ausdruck gelangen.

Verf. berichtet nun hier über Versuche mit 55 verschiedenen Bakterienkulturen, welche aus Milch und Molkereiprodukten, namentlich aus reifendem Rahme guter Molkereien während der Monate Juni und Juli, wenn die Butter am besten geräth, gewonnen wurden. Von diesen Reinkulturen wird nur gesagt, dass sie theils in Milch Säure bildende, theils solche Arten enthielten, welche beim Wachsthum in Milch die Reaktion derselben entweder ganz unverändert liessen oder alkalisch machten. Die Ergebnisse der Versuche waren folgende:

Diejenigen Versuchsbutterproben, welche unter Mitwirkung von in Milch Säure bildenden Arten gewonnen wurden, zeigten theils einen guten, theils einen schlechten Geschmack; ihr Aroma, sofern sie überhaupt ein solches besassen, war schlecht. Die unter Mitwirkung von Bakterien der anderen Gruppen gewonnenen Versuchsbutterproben hatten ebenfalls zum Theil einen guten, zum Theil einen schlechten Geschmack; in Bezug auf Aroma aber liess sich bemerken, dass keine einzige ein schlechtes, die Mehrzahl der Proben freilich überhaupt keines, einige aber ein gutes Aroma besassen.

Unter denjenigen Bakterienarten, welche ein gutes Butteraroma erzeugten, waren 2 besonders merkwürdig, indem die mit ihrer Mitwirkung dargestellten Versuchsbutterproben durchaus das für hochfeine Butter ty-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 244, No. 424.

pische Aroma zu besitzen schienen. Diese beiden Arten sind dadurch charakterisirt, dass sie die Gelatine verflüssigen, dass beim Wachsthum in steriler Milch die eine labartige Gerinnung bewirkt, beide eine alkalische Reaktion hervorrufen und das Caseïn peptonisiren. Im Uebrigen wurde bemerkt, dass diejenigen Organismen, welche einen bestimmten Geschmack producirten, keinen Einfluss in Bezug auf Aroma erkennen liessen, und dass die ein gutes Aroma bewirkenden Arten einen guten Geschmack im Allgemeinen nicht hervorbrachten.

Auf Grund dieser Befunde spricht Verf. die Vermuthung aus, dass:

1. der flavor (d. h. in diesem Falle der specifische Geschmack guter Sauerrahmbutter) nicht das Ergebniss einer Zersetzung des Milchzuckers sei;

2. das Aroma (welches gute Sauerrahmbutter auszeichnet) einer bei der normalen Rahmreifung erfolgenden Eiweisszersetzung seinen Ursprung verdanke. *Leichmann.*

Conn (324) hat neuerdings Kulturen seines Bacillus No. 41[1] in fester Form dargestellt und so eine praktische Verwendung derselben in grösserem Umfange möglich gemacht. Er berichtet hier, dass die Ergebnisse solcher Versuche in der grossen milchwirthschaftlichen Praxis im Allgemeinen sehr günstig ausgefallen seien. *Leichmann.*

Farrington und **Russell** (331) vermochten bei sorgfältig ausgeführten, praktischen Versuchen mit der Kultur von Conn's Bacillus No. 41 in Pillenform günstige Resultate nicht zu erzielen[2]. (Experiment Station Record Washington vol. 8, no. 3, p. 261.) *Leichmann.*

Weigmann (392) erinnert daran, dass die Frage nach dem Wesen und den Erregern des in spontan reifendem Rahme neben milchsaurem Geschmack entstehenden und auf die Butter übergehenden Aromas schon von Segelke im Jahre 1878[3] angeregt wurde.

Grotenfelt[4] glaubte später in dem Alkohol, welchen einige aus Milch gezüchtete Milchsäurebakterien in Milchreinkultur spurenweise erzeugen, die Substanz, an der das Butteraroma haftet, zu finden.

Praktische Versuche hat dann zuerst Storch ausgeführt[5]. Er prüfte 14 verschiedene Reinkulturstämme von Säuerungsbakterien der Milch einzeln bezüglich ihrer Wirksamkeit in Rahm und fand die meisten, aus diesen präparirten Rahmportionen gewonnenen Butterproben ohne Aroma. Nur eine Species, Bacillus No. 18 soll ein typisches Butteraroma producirt haben. Doch ist über diesen Befund und ob derselbe praktische Verwerthung gefunden, in der Folge nichts Näheres verlautet.

---

1) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 241, No. 422.
2) Vgl. voriges Referat.
3) L'industrie laitière, 1878.
4) Fortschritte der Medicin 1889, No. 2 u. 4.
5) Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 85, No. 161, 162, 163.

Der aus den Beobachtungen von STORCH sich ergebende Schluss, dass zwar nicht alle, wohl aber einzelne Säuerungsbakterien der Milch ein Aroma in Milch erzeugen können, wurde vom Verf. bestätigt gefunden.

Er übertrug Reinkulturen von Säuerungsbakterien, welche aus Milch und Molkereiprodukten verschiedener Herkunft gezüchtet waren, einzeln in sicher sterilisirte Milch und prüfte diese Milchproben, nachdem sie durch Wirkung der Reinkulturen gesäuert und geronnen waren, auf Geschmack und Geruch unter Zuziehung sachverständiger Personen. Viele dieser Proben liessen ein fruchtartiges Aroma in höherem oder geringerem Grade wahrnehmen[1].

Doch war in keinem Falle das beobachtete Aroma dem bei gut verlaufener spontaner Rahmreifung entstehenden völlig gleichartig.

Verf. schliesst daraus, dass das Aroma guter, auf gewöhnlichem Wege gewonnener Sauerrahmbutter seinen Ursprung keineswegs ausschliesslich, aber doch zu einem Theile den bei der spontanen Rahmreifung wirksamen Milchsäurebakterien verdanke und dass zum andern Theile Organismen anderer Natur in hervorragendem Grade mitwirkend gedacht werden müssten.

Dass es sich dabei nicht um selten in Milch zu findende besondere Bakterienarten, sondern um die gewöhnlichen, in fast jeder rein gewonnenen und gut behandelten Milch sich vorfindenden Organismen handeln könne, ist klar.

Solche Organismen vermuthet Verf. in den milchzuckervergährenden Hefen, in Vertretern der Bacterium coli-Gruppe und anderen milchzuckervergährenden Formen, als deren Repräsentanten er eine von ihm selbst beobachtete Art nennt, die in Milch Buttersäure, Alkohol und CO_2 erzeugt; ferner in gewissen eiweisszersetzenden Bakterienarten, zu denen Verf. neben einer von ihm selbst studirten Species auch den CONN'schen Bacillus No. 41[2] zu rechnen geneigt ist, schliesslich in Oïdium lactis und seinen Verwandten.

Diese Zusammenstellung gründet sich auf Erfahrungen, welche gezeigt hatten, dass einzelne in Milch, Rahm und Butter mehr oder weniger häufig gefundene Organismen genannter Gruppen, wenn man sie in geeigneter Weise bei künstlichen Rahmreifungsversuchen zur Wirkung gelangen lässt, einen günstigen Einfluss in Beziehung auf Butteraroma auszuüben vermögen. Doch hatte sich bei diesen Versuchen zugleich herausgestellt,

---

[1]) Auffallend ist, dass an dieser Stelle des starken Kochgeschmacks der sterilisirten Milch (später heisst es: „die sterilisirte, 3mal je $^1/_2$ Stunde bei 100° erhitzte Milch hat immer einen starken Kochgeschmack) nicht gedacht wird, der sich nach Erfahrung des Ref. gerade in Verbindung mit saurem Geschmack (wie er in diesen Fällen durch nachträgliche Säuerung der sterilisirten Milch durch Bakterienwirkung erzeugt wird) aufs unangenehmste bemerkbar zu machen pflegt.

[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 241, No. 422.

dass keine der geprüften Formen weder für sich, noch im Verein mit reingezüchteten Milchsäurebakterien ein Aroma zu erzeugen im Stande sei, dass dem gewöhnlichen Butteraroma völlig entspräche[1].

Auf Grund der geschilderten Befunde stellt Verf. den Satz auf: „Das Aroma der Butter ist nicht das Produkt einer einzelnen Pilz- oder Bakterienart;“ (zu ergänzen ist wohl nach dem vorhergehenden: noch einer einzelnen in Gemeinschaft mit den gewöhnlichen Säuerungsbakterien der Milch wirkenden).

Der Umstand nun, dass Repräsentanten der sämmtlichen vorher genannten Gruppen von Mikroorganismen, wie Verf. angiebt, fast immer in Milch, Rahm und Butter gefunden werden und die Erwägung, dass das Aroma einer Butter ja doch die Summe der aromatischen Produkte aller derjenigen Mikroorganismen sein müsse, welche sich in dem Rahm resp. der Milch, woraus die Butter dargestellt worden, entwickelt hatten, führt Verf. zu der Vermuthung, dass das, was uns als Aroma an guter Sauerrahmbutter entgegentritt, durch Zusammenwirken von Vertretern mehrerer, vielleicht zahlreicher Gruppen von Mikroorganismen im gewöhnlichen Verlauf einer normalen spontanen Rahmreifung hervorgebracht werde.

Er denkt sich, dass die Vertreter der einzelnen Gruppen in ihren flüchtigen Stoffwechselprodukten einzelne Componenten jenes oder jener, mehr oder weniger complicirten Stoffe liefern, welche in ihrer Gesammtheit die Substanz, woran das Butteraroma haftet, darstellen. Von diesen Componenten dürften einige, vielleicht mehrere, nicht fehlen, noch die vorhandenen in ihrem Mischungsverhältniss aus gewissen bestimmten Grenzen heraustreten, wenn nicht ein unvollkommenes, wo nicht gar schlechtes Aroma oder ein sonst fehlerhaftes Produkt sich ergeben solle.

Auf Grund dieser Hypothese stellte Verf. eine Reihe künstlicher Rahmreifungsversuche an, wobei er Mischkulturen von Repräsentanten mehrerer der genannten Gruppen von Mikroorganismen zur Wirkung gelangen liess und glaubt günstige Resultate im Sinne jener Hypothese erzielt zu haben.

Leichmann.

Sartori (379) hat im Auftrage des italienischen Ministers für Landwirthschaft Versuche mit Reinkulturen von Milchsäureferment an der zur Kgl. Landwirthschaftl. Schule in Brescia gehörigen Molkerei angestellt und über die Ergebnisse Bericht erstattet.

Der Rahm ist butterungsreif, wenn 100 cc desselben nach Soxhlet-

---

[1]) Ob dieses Urtheil freilich auch für dass zuletzt genannte Oïdium lactis, welches wegen seines regelmässigen und reichlichen Vorkommens in säuerndem Rahm doch besonderer Beachtuug werth erscheint, gelten soll, geht aus den vorliegenden Mittheilungen nicht klar hervor. — Bemerkt sei noch, dass mit Conn's Bacillus No. 41 keine günstigen Erfahrungen gemacht wurden. Vgl. die beiden vorigen Referate.

Henkel's Methode titrirt 26-28 cc $^1/_4$ Normalalkali zur Neutralisirung bedürfen. Ein etwas höherer Säuregrad des Rahmes (= 28-30 ccm) ist vortheilhaft, wenn Exportbutter daraus bereitet werden soll; ein geringerer (= 25-27 ccm) hat zur Folge, dass die aus solchem Rahm dargestellte Butter aromatischer aber weniger haltbar wird.

Bei Ausführung der Versuche wurde der Rahm pasteurisirt, sofort abgekühlt und mit Reinkultur geimpft. An der aus so vorbereitetem Rahme gewonnenen Butter rühmt Verf. besonders die Haltbarkeit. *Leichmann.*

Eichler (329) macht folgende kurze Mittheilungen:

1. Eine aus pasteurisirtem Rahm dargestellte Butterprobe hatte einen faden, talgartigen Geschmack. Eine zweite, die aus demselben pasteurisirten und nachträglich mit Reinkultur gesäuertem Rahme bereitet war, zeigte jenen unangenehmen Geschmack nicht, doch fehlte ihr das Aroma.

2. Eine, wie es scheint, infolge von Wickenfütterung bitter gewordene Milch zeigte pasteurisirt (10 Min. bei 68° C.), nachdem spontane Säuerung und Gerinnung eingetreten war, einen auffallend reinen sauren Geschmack im Gegensatz zu einer Probe derselben, aber ohne vorhergehende Pasteurisirung, freiwillig geronnenen Milch.

3. Milch von Kühen, welche minderwerthiges Stallfutter erhielten, sauber ermolken, geseiht und sorgfältig gekühlt war in Geschmack und Geruch nach dem Pasteurisiren bedeutend besser als minder sorgfältig gewonnene und gekühlte Milch von Kühen, welche besser als jene im Stalle gefüttert wurden. *Leichmann.*

Aus **Rippert**'s (370) Versuchsergebnissen sei hervorgehoben, dass Butter, hergestellt aus einem durch Zusatz von Salzsäure oder organischen Säuren (Milchsäure, Weinsäure) künstlich gesäuerten Rahme haltbarer befunden wurde als eine aus süssem oder eine aus freiwillig durch Gährung gesäuertem Rahm gewonnene Butter. *Leichmann.*

Käsegährungen

Weigmann (393) theilt hier einige gelegentlich gemachte Beobachtungen, die auf Käsereifung Bezug haben, mit.

1. Eine Milchprobe, welche ausserordentlich viele und sehr verschiedenartige Bakterien enthielt, erhitzte er auf 55° C., eine Temperatur, welche beim Nachwärmen des Bruches gewisser Hartkäse häufig angewandt wird und sah dabei fast allein Individuen eines sehr grossen Kokkus überlebend zurückbleiben, die auf Molkegelatineplatten sehr langsam wachsende, traubig oder lappig sich gestaltende, die Gelatine trichterförmig verflüssigende Colonieen bildeten und einen angenehm aromatischen, fein käseartigen Geruch hervorriefen.

Denselben Geruch liessen Milchkulturen dieser Specien bemerken, überdies Peptonisirungserscheinungen, doch keine labähnliche Gerinnung.

Eine Reinkultur genannter Art wurde pasteurisirter Milch beigemengt, diese bei 33° gelabt und der Bruch, nachdem er auf 48-50° C. nachgewärmt worden, zu einem Versuchskäse nach der bei Herstellung von Goudakäsen üblichen Weise verarbeitet.

Nach 1 Monat angebohrt zeigte der Käse eine schön geschlossene, schnittige Masse, mit linsengrossen, gleichmässig vertheilten Löchern und liess einen schönen käseartigen Geruch, aber einen bitteren, eigenthümlich säuerlichen Geschmack wahrnehmen. Nach weiteren 6 Wochen war in den Augen Saft vorhanden und der Käse hatte einen minder bitteren, vielmehr süssen, dem des Schweizerkäse ähnlichen Geschmack angenommen, welcher dann bei einer letzten, 4 Monate nach der Herstellung des Käses vorgenommenen Untersuchung noch deutlicher hervortrat.

Dass der Käse in dieser eigenthümlichen Weise und nicht wie ein Goudakäse reifte, glaubt Verf. besonders der Wirkung der angewandten Reinkultur zuschreiben zu müssen.

2. Aus einer partiell sterilisirten, nachträglich unter Auftreten eines fauligen, zugleich aber käseartigen, aromatischen Geruches sich zersetzenden Milchprobe isolirte Verf. ein Bacterium, welches in sterile Milch übertragen hier dieselben Erscheinungen hervorrief.

Es ist ein dickes Kurzstäbchen ebenso lang bis doppelt so lang als breit mit abgerundeten Enden. Die Gelatine verflüssigend bildet dasselbe auf Platten milchig trübe, aus grauweissen Flocken bestehende Colonien mit unregelmässigem Rand; im Stichkanal rasch einen tiefen bis zum Boden des Kulturröhrchens eingesenkten Trichter, der sich oben zu einer kugligen Schale verbreitet, bis nach einigen Tagen die ganze Gelatine flüssig erscheint.

Auf Milchagarplatten entstehen rundliche, flache, uncharakteristische Colonieen, bei strichförmiger Impfung auf Agar glänzende, wachsartige, später leicht gelblich werdende, auf Kartoffeln weissgelbe, feuchte Beläge. In Milchkulturen wird bei 20-25° C. innerhalb 24 Stunden das Caseïn labartig coagulirt, alsdann aber unter schwacher Gasentwicklung derart aufgelöst, dass nach 10 Tagen von der geronnenen Masse nur ein geringes Volum, etwa $^1/_8$ des ursprünglichen, am Boden des Röhrchens übrig ist. Dabei nimmt die Milch stark alkalische Reaktion an, lässt aber zugleich den Geruch von Buttersäure, deren Gegenwart auch durch Reaktion erkannt wurde, bemerken. Ueberdies war noch ein fauliger, käseartiger, an denjenigen des Wilstermarschkäses erinnernder Geruch diesen Kulturen eigenthümlich.

Zwei Versuchskäse aus pasteurisirter und mit Reinkultur dieser Species geimpfter Milch: der eine nach Goudaart, der andere nach Art der holsteinischen Magerkäse bereitet, zeigten nach erfolgter Reifung beide Geschmack und Geruch des Wilstermarschkäses; wogegen Kontrolkäse aus eben derselben, aber weder pasteurisirten noch geimpften Milch, dem jeweilig befolgten Herstellungsverfahren entsprechend reiften.

3. Eben solche Versuche, wie die zuletzt besprochenen, wurden mit anderen weit verbreiteten, verflüssigenden Bakterienarten, darunter mit Bacillus subtilis angestellt; doch war an den aus geimpfter Milch bereiteten Käsen gegenüber den Kontrolkäsen in keinem Falle eine Verschiedenheit zu konstatiren. (?)

Als bemerkenswerthe Schlussfolgerungen dieser Befunde hebt Verf. mit besonderem Bezuge auf die unter 1 und 2 geschilderten Bakterienformen Folgendes hervor:

1. „Da sie Milchbewohner sind und in den Käsen, die mit ihrer Hilfe hergestellt wurden, nicht zu Grunde gingen, sondern in ihnen die bekannte specifische Wirkung hervorriefen, so müssen sie wohl als Käsebakterien, d. h. als Bakterien, die bei der Käsereifung mitwirken, angesehen werden".

2. „Dass es Bakterien giebt, welche zugleich mit der Eigenschaft, Paracaseïn oder Caseïn direkt zu peptonisiren, die Eigenschaft besitzen, für sich allein oder zusammen mit anderen einen specifischen Käsegeruch und -geschmack zu verursachen und welche somit befähigt sind, einem mit ihnen hergestellten Käse einen bestimmten Charakter zu verleihen".

Noch einige weitere gelegentlich von ihm gefundene Bakterienformen nimmt Verf. als bei der Käsereifung mitwirkend in Anspruch:

4. Er untersuchte mehrere aus verschiedenen Gegenden Hollands stammende Proben „langer Wei" und stellte, wie er beiläufig erwähnt, fest, dass überall ein und derselbe Organismus der Erreger jener schleimigen Gährung sein müsse, welcher die als „lange Wei" in den Verkehr gelangenden Milchprodukte ihre fadenziehende Beschaffenheit verdanken.

In diesen Proben fand er aber auch eine ganze Reihe von Bakterien, welche in Milch „aromatische und käseartig aromatische" Produkte zu erzeugen sich befähigt erwiesen: einige übten diese Wirkung wenn sie allein für sich in Reinkultur vorhanden waren, andere aber nur, wenn sie mit einer bestimmten zweiten Art durch Symbiose oder Metabiose verbunden vegetirten.

5. Aus partiell sterilisirter Milch, welche sich nachträglich unter starker Gasbildung zersetzend, intensiven Geruch nach Limburger Käse annahm, gewann Verf. eine Mischkultur zweier Bakterienarten, durch deren gemeinsames Wirken eben jene Zersetzungserscheinung in sterilisirter Milch hervorgebracht wurde. Aus dieser Mischkultur konnte nur eine der darin enthaltenen Arten in reiner Kultur gewonnen werden und es zeigte sich, dass diese für sich allein jene Zersetzung nicht zu bewirken im Stande sei.

An diese Mittheilungen sich anschliessende allgemeinere Erörterungen über Käsereifung wolle man im Original nachlesen. *Leichmann.*

v. Freudenreich (338) bemerkt hierzu, dass er den unter 1 genannten grossen Kokkus für identisch zu halten geneigt sei mit einem von

ihm selbst beschriebenen, in ganz frischen Emmenthalerkäsen stets in grosser Zahl vorkommenden, bald nach vollendeter Herstellung des Käses aber nicht mehr nachweisbaren, verflüssigenden Kokkus. Wenn Verf. nun auch an Versuchskäsen aus pasteurisirter Milch, vermischt mit Reinkulturen dieser Art, eine Reifung nicht bemerken konnte, so glaubt er doch, dass diesem Kokkus rücksichtlich auf sein zahlreiches Auftreten in frischen Käsen irgend eine Rolle bei dem Käsereifungsprocess müsse zugeschrieben werden.

In dem ad 2. von Weigmann beschriebenen dicken Bacillus glaubt Verf. eine von ihm selbst als Bacillus 1[1] namhaft gemachte Form wiederzuerkennen, welche er im Emmenthalerkäse relativ häufig fand und neuerdings in Käseemulsionen, die auf 80^0 erwärmt und dann bei Bruttemperatur aufbewahrt worden, sich fast immer üppig entwickeln sah.

Dass wie ad 3 bemerkt, Bacillus subtilis und ähnliche verflüssigende Arten als bei der Käsereifung nicht mitwirkend zu betrachten seien, habe er selbst schon auf experimentellem Wege erfahren[2].

ad 5. schliesslich rekapitulirt Verf. eigene frühere Mittheilungen über eine der hier erwähnten ähnliche Erscheinung an partiell sterilisirter Milch[3] und fügt hinzu, dass ihm das dort provisorisch benannte Clostridium foetidum lactis als nicht verschieden von dem Bacillus des malignen Oedems zu erkennen gelungen sei. *Leichmann.*

v. Klecki (349) isolirte aus Quargelkäse, einem sog. „raffinirten" sauren Handkäse, der im gereiften Zustande, wie Verf. angiebt, deutlich nach Buttersäure riecht, einen neuen obligat anaërobiotischen Buttersäurebacillus.

Der Weg, auf welchem er zu Reinkulturen dieser Form gelangte, sei zunächst bezeichnet:

Nach Angabe chemischer Lehrbücher soll Buttersäuregährung eintreten, wenn in Nährlösungen, welche milchsauren Kalk enthielten, etwas Käse eingebracht und die Mischung unter Luftabschluss freiwilliger Zersetzung überlassen würde. Diesem Recepte folgend impfte Verf. sterilisirte Pasteur'sche Nährlösung mit einem Stückchen Quargelkäse, ersetzte die im Gährkolben befindliche Luft durch Wasserstoff und bewahrte die so präparirte Flüssigkeit bei Brutwärme, in der Hoffnung, eine üppige Vegetation der im Quargelkäse voraussichtlich enthaltenen Buttersäurebakterien hervorgehen zu sehen. Doch trat selbst bei monatelangem Verweilen der Kolben im Thermostaten niemals in mehrfach auf dieselbe Weise wiederholten Versuchen Buttersäuregährung ein.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 240.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 240, No. 296.
[3]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 245, No. 432.

Nun wurde eben dieselbe Nährlösung mit Zusatz von 2 % Pepton und 5 % Milchzucker auf mehrere Kolben vertheilt, die einzelnen Theile sterilisirt und wie vorher mit Quargelkäsestückchen beimpft. Einige Kolben wurden dann in Wasserstoffatmosphäre, andere unter gewöhnlichen Verhältnissen freiwilliger Zersetzung überlassen.

Hier trat nun überall heftige mit Gasentwicklung verbundene Gährung ein und zwar in den unter Wasserstoff gehaltenen Lösungen so stürmisch, dass die Gefässe platzten.

In der gährenden Flüssigkeit fanden sich bei mikroskopischer Untersuchung verschiedene Mikroorganismen, unter anderen ein sporenhaltiger Bacillus. Auch gingen auf Kulturplatten, welche mit einer Probe solcher Gährflüssigkeit beimpft, theils unter Luftzutritt, theils unter Wasserstoff angelegt wurden, Colonieen sehr verschiedenartiger Organismen hervor. Hauptsächlich waren es Milchsäurefermente; unter den übrigen erschienen Verf. 2 Formen merkwürdig: ein Kurzstäbchen, weil es in Pasteur'scher Lösung ohne Pepton und Zucker sich vermehrte; eine Hefe, weil sie in Milchzuckergelatine Gas producirte.

Doch war keine dieser Species als Erreger von Buttersäuregährung anzusprechen bis auf eine Form, die durch wenige eigenthümliche Colonieen auf den Anaërobien-Platten vertreten war und der mikroskopischen Erscheinung nach dem oben erwähnten sporenbildenden Stäbchen glich. Diese Form wird nun vom Verf. als Bacillus saccharobutyricus in sehr eingehender Weise beschrieben.

Derselbe ist 0,7 μ breit, 5-7 μ lang, gerade oder leicht wellig gebogen, an den Enden abgerundet und lässt bei Beobachtung älterer Kulturen häufig Körnchen im Zellinhalt erkennen. Nicht selten finden sich 15-20 μ lange Fäden; kettenförmige Verbände treten selten und höchstens 2-4gliedrig auf. Er bewegt sich schlängelnd und bildet endständige ovale Sporen.

Er färbt sich mit Anilinfarben nach gewöhnlichem Verfahren leicht; nach Gram's Methode behandelte Präparate zeigen ungefärbte Zellen.

Wenn Jodtinktur mit den Stäbchenzellen in Berührung gebracht wird, treten manchmal violette Körnchen im Plasma hervor.

In Plattenkulturen wächst der Bacillus nur, wenn diese unter Luftabschluss gehalten werden, und auch dann kommt es nur selten zur Ausbildung deutlich sichtbarer Colonien; am besten unter hoher Gelatineschicht in der Tiefe: hier erscheinen dieselben oval oder unregelmässig gestaltet, hell, granulirt, die grösseren bräunlich.

Dagegen gedeiht er gut in Milchzuckergelatine-Stichkulturen: hier treten im Stichkanal, doch nicht mehr als 1.5 cm der Oberfläche genähert, kuglige, 0,5-1,5 mm dicke Körnchen auf, in deren Umgebung allmählich Gasbläschen sichtbar werden. Wachsthum und Gasbildung erfolgt rascher bei Sommertemperatur als im Winter, unter 18° C. schon sehr langsam.

In Milchkulturen tritt bei 35° C. etwa 20 Stunden nach erfolgter Impfung stürmische Gährung ein, wobei neben reichlichen Gasen Säure entsteht, durch deren Wirkung das Caseïn als schwammige, von Blasen und Rissen durchsetzte Masse abgeschieden wird. Diese, sich stark contrahirend, sinkt in der sich abklärenden Molkenflüssigkeit zu Boden.

Nach 14 Tagen schien in einem Versuche die Gährung beendigt zu sein, indem die Gasentwicklung mit diesem Zeitpunkt aufhörte.

Als Hauptprodukte dieser Zersetzung wurden bei chemischer Analyse solcher vergohrenen Milch flüchtige Fettsäuren gewonnen und behufs näherer Untersuchung z. Th. in Silbersalze, z. Th. in Baryumsalze übergeführt. Das gereinigte Silbersalz enthielt 54,62 % Ag.; das Baryumsalz ergab bei quantitativer Analyse 63,26 % Ba CO_3. Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dass die Säure ganz vorwiegend aus Buttersäure besteht; daneben ist etwas Ameisensäure, wie durch Silberreaktion erkannt wurde, vorhanden und vielleicht auch spurenweise eine Fettsäure mit höherem Molekulargewicht als die Buttersäure. Nebenbei treten Spuren einer neutralen, flüchtigen, Jodoformreaktion gebenden Verbindung auf. Milchsäure wurde nicht gefunden.

Die bei der Gährung gebildeten Gase bestehen ganz vorwiegend aus H und CO_2. Das Verhältniss dieser beiden Componenten, im Anfang der Gährung etwa 66 : 32 betragend, ändert sich im weiteren Verlauf der Gährung etwas und zwar derart, dass die relative Menge der CO_2 steigt. Daneben soll im Anfang der Gährung etwas CH_4 gebildet werden, später nicht mehr.

Dass die genannten Gährungsprodukte im vorliegenden Falle auf Kosten des Milchzuckers der Gährflüssigkeit möchten entstanden sein, durfte gefolgert werden, da sich zeigte, dass der Gehalt der Flüssigkeit an Milchzucker im Verlaufe der Gährung von 4,53 % bis auf 0,69 % herabsank.

Diese Folgerung wurde durch die Ergebnisse von Kulturversuchen in künstlichen, verschiedenartig zusammengesetzten Nährlösungen bestätigt und zur Gewissheit erhoben. Es zeigte sich nämlich, dass Bacillus saccharobutyricus in Lösungen, welche Nährsalze, Pepton und überdies Milchzucker enthalten, lebhafte Gährung hervorruft, in eben derselben Lösung aber, wenn der Milchzucker fehlt, nicht die geringste wahrnehmbare Zersetzung bewirkt. Auch fand keinerlei Gährung statt, wenn die genannte peptonhaltige Nährsalzlösung statt des Milchzuckers mit einem Zusatz von milchsaurem Kalk versehen und mit Reinkultur des Bacillus geimpft worden war.

Dass aber ausser Milchzucker noch andere Stoffe als Gährmaterial dienen können, ging aus folgender Beobachtung hervor. In Bouillon, enthaltend 1 % Pepton und 10 % milchsauren Kalk, sah Verf. durch Wirkung des Bacillus lebhafte Gährung eintreten. Bei chemischer Untersuchung

fanden sich eben dieselben Gährungsprodukte, welche in Milchkultur, wie mitgetheilt, nachgewiesen wurden. Bezüglich der im Substrat von vornherein in Form ihres Kalksalzes enthaltenen inaktiven Milchsäure wurde festgestellt, dass dieselbe keinerlei auffallende Veränderung durch den Gährungsvorgang könne erlitten haben. Da andererseits nach den vorhergehenden Befunden an die Möglichkeit einer Zersetzung des milchsauren Kalkes durch Wirkung des B. saccharobutyricus nicht wohl gedacht werden konnte, blieb nur übrig, die in der Bouillon beobachtete Gährung durch das Vorhandensein eines anderen gährfähigen Stoffes in derselben, vermuthlich eines dem Fleische entstammenden Kohlehydrates zu erklären.

Diese Annahme erwies sich als vollkommen zutreffend, da in Bouillonkultur, welche einen Zusatz von milchsaurem Kalk nicht erhalten hatte, ebenfalls Gährung eintrat und in derselben Weise wie oben ihren Verlauf nahm.

Ob bei der Gährung in Milch eine Zersetzung der eiweissartigen Milchbestandtheile erfolge, blieb unsicher, wohl aber konnte nachgewiesen werden, dass, wenn eine solche in der That stattfände, sie quantitativ nur sehr unbedeutend und, da eine Prüfung der vergohrenen Flüssigkeit auf Leucin und Tyrosin negativ ausfiel, in qualitativer Hinsicht nicht tiefgreifend sein könne.

Indem weiterhin NH_3, Phenol, Indol, Skatol, aromatische Oxysäuren, worauf Verf. besonders reagierte, unter den Stoffwechselprodukten nicht bemerkt wurden, ist klar, dass diese Gährung keineswegs etwa den Charakter eines Fäulnissprocesses zur Schau trage.

Bei den Versuchen mit zuckerhaltiger Bouillon sowohl als mit Pepton-Nährlösung fiel auf, dass die in diesen Flüssigkeiten durch den Bacillus hervorgerufene Gährung zwar lebhaft, doch keineswegs so stürmisch, wie unter gleichen äusseren Umständen in Milchkultur ihren Verlauf nahm, woraus Verf. schliesst, dass Pepton als Stickstoffquelle in diesem Falle den Milcheiweissstoffen nicht gleichwerthig zu betrachten sei.

Uebrigens vermehrte sich der Bacillus auch in einer Nährsalzlösung, welche Milchzucker und als N-Quelle lediglich NH_3-Salze enthielt und bewirkte eine deutliche, wenngleich relativ spät eintretende und träge verlaufende Gährung, als deren Hauptprodukt wiederum Buttersäure nachgewiesen wurde.

Als bemerkenswerth mit Rücksicht auf den Umstand, dass die Kulturen des beschriebenen Bacillus aus Quargelkäse gewonnen wurden, hebt Verf. folgende Beobachtung hervor, dass nämlich die Milchkulturen zur Zeit, wenn sich die Gährung darin lebhaft bethätigte, einen Geruch bemerken liessen, welcher dem Geruche des Quargelkäses auffallend ähnlich zu sein schien.

Zu vermuthen, dass die Reifung des Quargelkäses eine Wirkung des Bacillus saccharobutyricus vielleicht ganz oder wenigstens zum Theil sein möge, lag also nahe.

Ob diese Vermuthung richtig sei, konnte durch Probekäsungsversuche, welche in üblicher Weise angestellt wurden, nicht mit Sicherheit entschieden werden. *Leichmann.*

Baechler (313) spricht bezüglich der Lochbildung, insbesondere der eigenartigen regelmässigen Vertheilung der Löcher in den Emmenthaler Käsen die Vermuthung aus, dass die Löcher an denjenigen Stellen der Käsemasse auftreten dürften, die in Folge der Herstellungsweise der Käse feuchter bleiben als andere Stellen. —

Ferner erinnert er an Beobachtungen von Herz[1], wonach die in den Sennereien der Schweiz und des Algäu's bereiteten und bei der Herstellung der Emmenthaler Käse zur Verwendung kommenden Labaufgüsse, Naturlab genannt, ungemein reich an Keimen seien. Herz fand in einem 1 Tag alten Labaufguss 3,3 Millionen und in einem 2 Tage alten sogar 101 Millionen Keime pro cbcm. Da die in den Sennereien benutzten Labaufgüsse meistens 2 Tage alt sind, so glaubt Herz, dass man die Mitwirkung der mit solchem Lab der Milch zugeführten Keime bei Untersuchungen über Käsereifung nicht übersehen dürfe, ja dass sie möglicherweise die Hauptrolle bei der Reifung spielten. *Leichmann.*

Marpmann (358) führt eine grosse Zahl von Schimmelpilzen und Hefen sowie 104 Species von Bakterien, welche in Käsen gefunden wurden, mit Namen auf und fügt allgemeine Erörterungen über Käsereifung hinzu. *Leichmann.*

Wittlin (395) prüfte Winkler's Angaben[2] über die Variabilität der Tyrothrix tenuis an einer aus Duclaux's Laboratorium erhaltenen Reinkultur nach, konnte sie aber nicht bestätigt finden.

Wenn die in jener Kultur enthaltenen Organismen nach dem üblichen Verfahren auf Gelatineplatten ausgesäet wurden, entwickelten sich nicht wie in Winkler's Versuchen auffallend verschieden aussehende Colonieen, sondern ausschliesslich solche, die bis auf geringfügige, an Reinkulturplatten stets zu beobachtende Abweichungen in der Struktur, unter einander vollkommene Uebereinstimmung zeigten.

Ebensowenig gelang es, was nach Winkler möglich sein soll, durch fortgesetzte Züchtung in milchzuckerhaltigen Substraten eine Gas- und Säure bildende Varietät hervorzurufen.

Doch fand sich bestätigt, dass Zuckergelatine durch diese Bakterienart sehr viel langsamer als zuckerfreie verflüssigt wird. *Leichmann.*

Milchsterilisirung

Backhaus (312) beschreibt einen neuen Gummiverschluss für Flaschen, in denen Milch sterilisirt werden soll und an der Hand einer Ab-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 213, No. 307.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 250, No. 488.

bildung einen neuen Apparat zur praktischen Sterilisirung von Flaschenmilch. *Leichmann.*

Freemann (335) findet durch Versuche die schon von Anderen bemerkte Erscheinung bestätigt, dass Milch wohl durch 20 Minuten langes Erhitzen auf 75° C., nicht aber durch ebenso langes Erhitzen auf 68° C. eine Geschmacksveränderung erleidet[1].

Mit Rücksicht hierauf und in Erwägung, dass eine Erhitzung der Milch auf 65° C. während 15 Minuten nach den Angaben der Litteratur genügend sei, um alle etwa in der Milch enthaltenen, vegetativen, pathogenen Keime abzutödten, glaubt Verf. folgendes Verfahren zur Pasteurisirung von Milch in Flaschen empfehlen zu dürfen:

Die mit Baumwolle verschlossenen, durch ein Gestell verbundenen Milchflaschen stelle man in einen soeben vom Feuer entfernten, siedendes Wasser enthaltenden Kochtopf und lasse sie in dem sofort zu bedeckenden, auf einen schlechten Wärmeleiter zu stellenden Topfe 45 Minuten lang stehen. Wenn die Menge der Milch und des Wassers eine bestimmte, der besonderen Einrichtung des Apparates anzupassende ist und die Milchflaschen bis zu einer bestimmten Tiefe in das Wasser eingesenkt werden, so steigt nach Verf. die Wärme der Milch, mag sie im Anfang 10 oder 20° C. betragen haben, auf mindestens 65° C., doch nicht über 70° C. und hält sich innerhalb dieser Temperaturgrenze 30 Minuten lang. Die Anwendung eines Thermometers sei beim praktischen Gebrauch dieser Methode entbehrlich. Nach beendigter Pasteurisirung müsse die Milch rasch gekühlt werden. *Leichmann.*

Henriques und **Stribolt** (346) beschreiben ein nach dem Prinzip des Roux'schen Gaszuflussregulators konstruirtes Instrument, welches, mit dem Pasteurisirapparat von Fjord verbunden, den Zufluss der Milch und damit die Pasteurisirungstemperatur sehr fein zu regulieren ermöglicht. (Centralbl. f. Bakter.) *Leichmann.*

Lübbert (356) erinnert daran, dass Flügge unter den in Milch häufiger vorkommenden „peptonisirenden Bakterien“ 3 Arten beobachtete, deren Reinkultur in Milch bei verschiedenen Versuchsthieren schwere Vergiftungserscheinungen hervorruft und namentlich bei der Verfütterung an junge Hunde diese an profusen, zuweilen zum Tode führenden Diarrhöen erkranken lässt[2].

Welcher Art diese Giftwirkung sei, worüber Flügge nur Vermuthungen äusserte, unternahm Verf. eingehender zu prüfen und theilt hier seine Beobachtungen über den von Flügge unter No. I charakterisirten Bacillus mit.

Er fand zunächst, dass die von Flügge wahrgenommenen Vergiftungssymptome nur bei ganz jungen, nicht aber bei grösseren, einige Monate

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 257, No. 416.
[2]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 226, No. 295.

alten Hunden nach Genuss der Milchreinkultur jener Species in Erscheinung treten. Diese Beobachtung macht es sehr wahrscheinlich, dass wir es hier mit einem specifischen Erreger jener Darmkrankheiten zu thun haben, welchen fast ausschliesslich die Säuglinge, nicht aber ältere Kinder nach Genuss von Kuhmilch unterworfen zu sein pflegen.

Da die Versuchsergebnisse anzudeuten schienen, dass ein in den Milchkulturen des Bacillus No. I sich bildendes Stoffwechselprodukt die Ursache jener Giftwirkung sei, bemühte sich Verf., die Zersetzungen, welche derselbe in Milch hervorruft, genau zu studiren. Er fand, dass Fett und Milchzucker gar nicht, sondern lediglich die Eiweisskörper angegriffen werden, indem zunächst Caseosen entstehen, von denen ein Theil durch $CuSO_4$ fällt, ein anderer durch $(NH_4)_2\ SO_4$ aussalzbar ist. Die Zersetzung schreitet dann noch bis zur Bildung von Peptonen fort; Amidokörper sind nicht nachweisbar.

Andererseits zeigte sich aber, dass die in geeigneter Weise aus solcher zersetzten Milch rein dargestellten Caseosen und Peptone an Versuchsthieren, denen sie in relativ sehr grosser Menge beigebracht wurden, eine toxische Wirkung nicht entfalteten.

Wenn es also nicht gelang, ein giftiges Stoffwechselprodukt aus den Milchkulturen zu isoliren, so führten weitere Versuche zu der Annahme, dass ein solches wohl überhaupt nicht in Betracht kommen dürfte. Verf. filtrirte nämlich die von den Bacillen durchwucherte Milch theils durch Kieselguhrkerzen, theils durch Papierfilter und beobachtete, dass die ersteren keimfreien Filtrate stets unwirksam, die letzteren, mehr oder weniger keimhaltigen nur dann wirksam erschienen, wenn durch Vermeidung einer Verstopfung der Filterporen mit Fett und ungelösten Caseïnresten die Keimzahl dieser Filtrate über eine gewisse Minimalgrenze zu steigern gelungen war.

Dass in der That die Zahl der dem Organismus einverleibten Keime das Maass der ätiologischen Wirkung sei, ging dann aus folgenden Versuchen mit Sicherheit hervor.

Es wurden auf Agarplatten gewachsene Colonien vorsichtig vom Nährboden abgehoben und in sterilem Wasser vertheilt. Diese von den anhaftenden Bestandtheilen des Substrats möglichst befreiten Bakteriensuspensionen wurden unter gleichzeitiger Keimzählung Versuchsthieren in wechselnden Mengen beigebracht. Dabei stellte sich wiederum heraus, dass nur solche Dosen, welche eine über jene früher beobachtete Minimalgrenze hinausgehende, freilich relativ geringe Keimzahl (im Mittel etwa 25 Millionen betragend) aufwiesen, dem Versuchsthiere gefährlich seien. Es wurde ferner beobachtet, dass allein vegetative Zellen, nicht aber in Sporulation begriffene, noch etwa die Sporen selbst, jene charakteristische Wirkung hervorrufen und dass kurzes Aufkochen oder Behandlung mit Chloroform die Virulenz der Kulturen vernichtete.

Weder in der Bauchhöhle, noch im Darm der Versuchsthiere vermehren sich die eingebrachten Bacillen, sondern verschwinden rasch.

Verf. stellt sich vor, dass im Versuchsthier eine Lösung der Zellmembran der Bakterien stattfinde und das frei hervortretende Bakterienplasma im Contakt mit den organischen Säften oder Geweben auf eine zur Zeit unerklärliche Weise jene giftigen Wirkungen hervorbringe.

Die Praxis dürfte aus diesen Beobachtungen entnehmen, dass der Genuss grösserer Mengen einer Milch, worin vegetative Zellen des genannten Bacillus in verhältnissmässig geringer Zahl vorhanden sind, dem Säugling gefährlich werden kann und mit Rücksicht hierauf den Vorsichtsmaassregeln, welche Flügge für den Gebrauch partiell sterilisirter Milch empfiehlt, um so grössere Aufmerksamkeit zuwenden. *Leichmann.*

Niemann (364) empfiehlt einen von Ahlborn-Hildesheim gelieferten Hochdruck-Pasteurisir- (?) und Sterilisir-Apparat, welcher stündlich 3000 l Milch auf 102-105° zu erhitzen gestattet, ohne dass ein Anbrennen der Milch erfolgt. *Leichmann.*

Migula (363) fand, dass in frische Milch eingebrachte Sporen einer vollvirulenten Milzbrandkultur durch 2stündiges Kochen der Milch im Dampfstrome nicht sicher abgetödtet wurden, ebensowenig sicher Sporen einer minder virulenten, minder reichlich Sporen bildenden Kultur und selbst einer avirulenten, nur vereinzelte Sporen erzeugenden, durch $1^1/_2$-stündiges Kochen. Dass Milch, die mit „asporogener“ Milzbrandkultur von Král-Prag inficirt war, erst durch 1stündiges, nicht aber durch $^1/_2$-stündiges Kochen im Dampfstrome von lebensfähigen Milzbrandorganismen befreit wurde, dürfte wohl nur so zu erklären sein, dass jene „asporogene“ Kultur doch nicht völlig sporenfrei gewesen.

In Proben saurer Milch, welche mit Impfmaterial aus eben jenen genannten Kulturen beschickt worden, konnte in allen Fällen die Abtödtung der eingebrachten Organismen durch geringere Erhitzung als in den entsprechend geimpften frischen Milchproben erzielt werden.

Ebenso zeigten sich Sporen gewisser Kartoffelbacillen gegenüber der Einwirkung strömenden Dampfes hinfälliger (verschiedene Arten in verschiedenem Grade), wenn sie sich in saurer, als wenn sie sich in frischer Milch befanden. *Leichmann.*

Rodet (371) erinnert daran, dass einige Forscher den Nährwerth gekochter Milch im Vergleich zu dem Nährwerthe roher Milch auf dem Wege chemischer Analysen von Nahrung und Excrementen in mehr oder minder zweckmässig geleiteten Fütterungsversuchen an jungen Thieren oder Kindern festzustellen suchten[1]. Baginsky und besonders Duclaux haben diese Versuche einer kritischen Betrachtung unterzogen und auf die Un-

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 261.

sicherheit der auf jenem Wege gewonnenen Schlussfolgerungen aufmerksam gemacht.

Verf. seinerseits ernährte 2 junge Hunde (No. 1 und 2) mehrere Wochen ausschliesslich mit roher frischer Kuhmilch und gleichzeitig 2 andere (No. 3 und 4) desselben Wurfes (alle im Alter von 5-6 Wochen) mit stets ebenso gross bemessenen Portionen eben derselben, aber jedesmal vor dem Genuss kurz aufgekochten Milch, wie sie jene ersteren erhielten. Er bemerkte, dass die letzten beiden Hunde, obwohl bei Beginn des Versuches die Summe ihrer Körpergewichte hinter derjenigen der beiden anderen zurückstand, derart wuchsen, dass sie am Ende des Versuches jene ersten an Gesammtgewicht um ein Geringes überflügelt hatten.

Gleichzeitig wurde ein 5. Hund einer grösseren Rasse ungefähr desselben Alters ausschliesslich mit abgemessenen Portionen eben derselben Milch, welche die anderen täglich erhielten, welche aber längere Zeit auf Siedetemperatur erhalten und von der beim Abkühlen sich bildenden Haut befreit worden war und schliesslich ein 6. etwas älterer Hund ebenso wie No. 3 und 4 mit kurz aufgekochter Milch gefüttert.

Bei beiden erwies sich am Ende des Versuches die Verhältnisszahl zwischen der Ziffer der absoluten Gewichtszunahme und der Ziffer des Gesammtgewichts der aufgezehrten Milchmengen fast völlig übereinstimmend mit der entsprechenden, bei No. 1 und No. 2 (also den mit roher Milch gefütterten Hunden) beobachteten Zahl. *Leichmann.*

Stewart (386) erhitzte im Soxhlet-Apparat 3 Milchproben:

No. I	mit 161.400	Keimen in	1 ccm	5	Stunden nach der Melkung
No. II	„ 463.200	„ „	1 „	8	„ „ „ „
No. III	„ 6944.000	„ „	1 „	24	„ „ „ „

und fand sie sämmtlich nach 3wöchentlicher Aufbewahrung bei 16° C. steril. Sie waren süss, zeigten aber Kochgeschmack.

Milch, eine Minute lang auf 100° erhalten und dann gekühlt, war in der Mehrzahl vieler Fälle nicht steril, aber nach 24stündiger Aufbewahrung bei 16° C. vollkommen süss und gebrauchsfähig. —

In Milch, welche in Zinngefässen befindlich 20 Min. lang in kochendem Wasser und nach dem Abkühlen 48 Stunden im Zimmer gestanden hatte, konnten keine Keime nachgewiesen werden. —

Weiterhin wurden zahlreiche Versuche angestellt über Wirkung des Pasteurisirens der Milch bei 60, 65, 70, 75, 80° in Bezug auf Geschmack, Abscheidung von Albumin und Keimzahl. *Leichmann.*

Troitzky (388) behauptet, ohne anderer Autoren[1] zu gedenken, auf Grund einiger Versuche, dass Milch durch $1^1/_2$-2stündiges Erhitzen auf 100° C. sicher sterilisirbar sei.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 261, No. 485, 486.

Er giebt ferner an, dass nach seinen klinischen Erfahrungen derartig „sterilisirte Milch" von Kindern gern genommen werde und dass der Genuss dieser Milch keine Magen- oder Darmverstimmungen zur Folge habe. Die so ernährten Kinder zeigten fortdauernd guten allgemeinen Gesundheitszustand und regelmässige Gewichtszunahme. *Leichmann.*

c) Aufnahme freien Stickstoffs, Nitrifikation etc.

396. Aeby, H., Beitrag zur Frage der Stickstoffernährung der Pflanzen (Landwirthsch. Versuchstationen Bd. 46, p. 409). — (S. 206)

397. Ampola, G., und E. Garino, Ueber die Denitrifikation (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 670). — (S. 215)

398. Bouilhac, R., Sur la fixation de l'azote atmosphérique par l'association des algues et des bactéries (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 828). — (S. 207)

399. Burri, R., und A. Stutzer, Zur Frage der Nitrifikation im Erdboden (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 105). — (S. 208)

400. Clos, D., Caractères extérieurs et modes de repartition des petits tubercules ou tuberculoïdes des Légumineuses (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 407). — (S. 206)

401. Coates, E., und R. Dodson, Stickstoffassimilation der Baumwollpflanze (Journal of the American Chem Soc. vol. 18, p. 425). — (S. 206)

402. Dehérain, P., Sur la jachère (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 821). — (S. 214)

403. Déhérain, P., Beitrag zum Studium des Ackerbodens (Annales agronom. t. 21, p. 353). — (S. 214)

404. Ewell, E., and W. Wiley, The effect of acidity ou the development of the nitrifying organisms (Journal of the American Chem. Soc. vol. 18, p. 475). — (S. 214)

405. Fermi, C., Stickstofffreie Mikroorganismen und Enzyme (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 550). — (S. 207)

406. Gérard, E., Sur la fermentation de l'acide urique par les microorganismes (Comptes rend. de la Soc. de Biol. [Paris] p. 828).

407. Gérard, E., Fermentation de l'acide urique par les microorganismes (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 1019). — (S. 218)

408. Gérard, E., Fermentation de l'acide urique par les microorganismes (Ibidem t. 123, p. 185.) — (S. 218)

409. Godlewski, E., Ueber die Nitrifikation des Ammoniaks und die Kohlenstoffquellen bei der Ernährung der nitrificirenden Fermente [Polnisch] 53 p. Krakau. [Vgl. Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 278.]

410. **Herzfeld, A.,** Stickstoffverluste in den Schnitzelmieten (Ztschr. f. Rübenzuckerindustrie 1895, p. 968). — (S. 219)

411. **Hiltner, L.,** Ueber die Bedeutung der Wurzelknöllchen von Alnus glutinosa für die Stickstoffernährung dieser Pflanze (Landwirthsch. Versuchstationen Bd. 46, p. 153). — (S. 203)

412. **Holdefleiss,** Zur Konservirung des Stalldüngers (Der Landwirth p. 175; Der Landbote p. 300).

413. **Kühn, J.,** Versuche mit Nitragin [Vortrag gehalten in der Centralvers. der landwirthsch. Vereine der Provinz Sachsen] (Landwirthsch. Presse Bd. 23, p. 900). — (S. 205)

414. **Loew, O.,** Bemerkung zu Vorstehendem [Siehe Yoshimura] (College of Agriculture Bull. 2, p. 223, August 1895 [Tokio]). — (S. 219)

415. **Naudin, Ch.,** Nouvelles recherches sur les tubercules des Légumineuses (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 666). — (S. 206)

416. **Nobbe, F.,** Ueber einige neuere Beobachtungen betr. die Bodenimpfung mit reinkultivirten Knöllchenbakterien für die Leguminosenkultur [Vortrag a. d. Naturforschervers. Frankfurt] (Chemikerztg. Bd. 20, p. 785). — (S. 204)

417. **Nobbe, F.,** und **L. Hiltner,** Kultur von Leguminosen [Englisches Patent] (Chemikerztg. p. 958). — (S. 205)

418. **Nobbe, F.,** und **L. Hiltner,** Ueber die Anpassungsfähigkeit der Knöllchenbakterien ungleichen Ursprungs an verschiedene Leguminosengattungen (Landwirthsch. Versuchstationen Bd. 47, p. 257). — (S. 200)

419. **Pagnoul, M.,** Untersuchungen über die Veränderungen des Stickstoffs im Boden (Annales agronom. 1895, p. 497). — (S. 214)

420. **Perraud, J.,** Action du sulfure de carbone sur quelques champignons et ferments et en particulier sur la fermentation nitrique (Annales de la Science agronom. franç. et étrang. sér. 2, t. 1, p. 291).

421. **Plagemann, A.,** Geologisches über Salpeterbildung vom Standpunkte der Gährungschemie [Monographie]. Hamburg, Seitz Nachf. — (S. 213)

422. **Richards, H.,** and **W. Rolfs,** Reduction of nitrates by bacteria and consequent loss of nitrogen (Techn. Quart. vol. 9, p. 40). — (S. 217)

423. **Salfeld, A.,** Die Bodenimpfung zu den Pflanzen mit Schmetterlingsblüthen im landwirthschaftlichen Betriebe. 8° 100 pp. 2 Tafeln. Bremen, Heinsius Nachf.

424. **Schirokikh, J.,** Ueber einen neuen salpeterzerstörenden Bacillus (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 204). — (S. 216)

425. **Sestini, F.** und **L.,** Ammoniakalische Gährung der Harnsäure (Gaz. chim. ital. vol. 26, p. 92). — (S. 218)

426. **Stutzer, A.,** Neuere Arbeiten über die Knöllchenbakterien der Legu-

minosen und die Fixirung des freien Stickstoffs durch Organismen (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 650).

427. **Stutzer, A., R. Burri** und **R. Maul,** Untersuchungen über das Anpassungsvermögen von Bacillus radicicola an einen fremden Nährboden (Ibidem p. 665). — (S. 202)

428. **Stutzer, A.,** und **R. Hartleb,** Ueber Nitratbildung. Vorläufige Mittheilung (Ibidem p. 701). — (S. 213)

429. **Stutzer, A.,** und **R. Maul,** Ueber Nitrat zerstörende Bakterien (Ibidem p. 473). — (S. 213)

430. **Tacke,** Feldversuche der Moor-Versuchstation im Jahre 1895 (Mitth. des Vereins zur Förderung der Moorkultur im deutschen Reiche). — (S. 205)

431. **Thiel,** Mittheilung über die Frage der Leguminosenknöllchen (Jahrb. d. deutschen Landwirthschaftsgesellschaft Bd. 11, p. 48). [Zusammenfassung bekannter Thatsachen.]

432. **v. Thümen, N.,** Die Bedeutung der Schmetterlingsblüthler als Stickstoffsammler und die Bodenimpfung (Prometheus No. 370).

433. **Vogel, H.,** Denitrirende Bakterien (Apothekerztg. Bd. 11, p. 704).

434. **Voelcker, A.,** Die Erzeugung von Impfmaterial für den Gebrauch im Ackerboden (Journal Chem. Industry vol. 15, p. 767). — (S. 205)

435. **Wagner, Paul,** Zur Konservirung des Stalldüngers [Vortrag gehalten in der Generalversammlung des landwirthsch. Hauptvereins Hannover].

436. **Winogradsky, S.,** Zur Mikrobiologie des Nitrifikationsprocesses (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 415). — (S. 209)

437. **Yoshimura, K.,** Notiz über das Verhalten von Hippursäure im Boden (College of Agriculture Bull. 2, p. 221. August 1895 [Tokio]). — (S. 219)

Stickstoffassimilation

Nobbe und **Hiltner** (418) versuchen nähere Aufschlüsse über die absolute Grösse der Impfwirkung der Knöllchenbakterien zu erhalten und die Verwandtschaftsverhältnisse der Bakterien verschiedenen Ursprungs bezw. ihre Wirkung auf die Stickstoffernährung von Leguminosen verschiedener Gattungen genauer festzustellen.

Aus jeder der 6 landwirthschaftlich wichtigsten Gruppen der Papilionaceen wurden folgende Arten für die Versuche ausgewählt:

1. (Phaseoleae) Phaseolus multiflorus.
2. (Vicieae) Pisum sativum, Vicia villosa, Lathyrus sylvestris.
3. (Trifolieae) Trifolium pratense, Medicago sativa.

4. (Galegaceae) Robinia Pseudacacia.
5. (Genisteae) Lupinus luteus, Anthyllis vulneraria.
6. (Hedysareae) Ornithopus sativus.

Von jeder Pflanzenart wurden 6 Kulturgefässe zu je 5 Pflanzen angelegt und je ein Gefäss wurde mit einer Reinkultur von Knöllchenbakterien von Phaseolus multiflorus, Pisum sativum, Trifolium pratense, Robinia Pseudacacia und Lupinus luteus geimpft. Die sechsten Kulturgefässe, welche eigentlich mit Serradellabakterien geimpft werden sollten, blieben, weil die betreffenden Bakterien nicht zur rechten Zeit beschafft werden konnten, schliesslich ungeimpft und gaben eine Reihe von Kontroltöpfen ab.

Als Nährmedium diente überall ein Gemisch von 1200 g lufttrockener Gartenerde (979,44 g Trockensubstanz; 3,45 g Gesammtstickstoff) mit 6800 g reinem Quarzsand, und es wurde gedüngt mit 500 mg KCl und 5000 mg $Ca_3 (PO_4)_2$.

Folgende allgemeine Ergebnisse heben die Verf. hervor:

1. Es zeigte sich überall, dass eine Impfwirkung mit Sicherheit nur dann eintritt, wenn die Pflanzen mit Knöllchenbakterien der eigenen Art geimpft werden. Eine gegenseitige Vertretung ohne wesentliche Herabminderung der Wirkung wurde nur bei den Viciaceen beobachtet.

Die Phaseolus-Bakterien erzeugten ausser bei Phaseolus selbst auch noch Knöllchen bei sämmtlichen Viciaceen, doch trat die Wirkung hier erst viel später ein wie die der Impfung mit Bakterien von Pisum sativum. Eine geringe Wirkung hatten die Phaseolus-Bakterien auch noch bei Rothklee.

Die Pisum-Bakterien erzeugten wie bei früheren Versuchen ausser bei Viciaceen auch noch bei Phaseolus Knöllchen, blieben aber völlig wirkungslos bei Trifolium, Medicago, Robinia, Anthyllis und Ornithopus. Die Trifolium-Bakterien hatten nur bei Rothklee selbst volle Wirkung, bei Medicago eine sehr schwache und sonst gar keine.

Die Robinia-Bakterien wirkten nur bei Robinia selbst.

Die Lupinus-Bakterien blieben überall, auch bei den Lupinen selbst unwirksam, weil diese in dem sterilisirten Boden vorzeitig absterben. Es bestätigte sich hier die bereits öfter gemachte Beobachtung, dass die Knöllchenbakterien in die Wurzeln kranker Pflanzen nicht eindringen.

2. Die Wirkung der Impfung zeigte sich vor Allem in der kräftigen vegetativen Entwickelung der Pflanzen sowie in der Förderung der Blüten- und Fruchtbildung; letzteres besonders bei Erbse und Rothklee. Weiterhin wurde die Vegetationsdauer durch die Impfung wesentlich verlängert, besonders bei Pisum und Vicia.

3. Ein Hungerstadium trat in keinem Falle bei den Pflanzen hervor, wenn sie mit Bakterien der gleichen Art geimpft worden waren. Das bei Sandkulturen beobachtete Hungern der Pflanzen kurz vor Eintritt der Förderung meinen Verff. darauf zurückführen zu müssen, dass hier die

Knöllchen noch nicht völlig ausgebildet waren, als der Stickstoffvorrath des Samen erschöpft war.

Eine Periode des Stickstoffhungers trat jedoch scharf ausgeprägt in solchen Fällen hervor, wo die Knöllchen durch nicht völlig angepasste Bakterien entstanden und daher zur Zeit des eintretenden Stickstoffmangels noch nicht völlig ausgebildet waren. Besonders bei mit Phaseolus-Bakterien geimpften Erbsen- und Wickenpflanzen zeigte sich dies sehr deutlich.

4. Die Förderung durch die Knöllchen erfolgt bei den versch. Versuchsgattungen zu sehr verschiedenen Zeiten. Der Eintritt dieser Förderung liess sich schon einige Zeit vorher bestimmen und zwar einerseits aus der Wasserverdunstung, andererseits aus dem beginnenden Hungern der nicht oder unwirksam geimpften Pflanzen. Bezgl. des Näheren hierüber sei auf das Original und die demselben beigegebenen Tafeln verwiesen. Verff. kommen hier endlich noch zu den beiden Schlüssen, dass die Knöllchen für das oberirdische Wachsthum der Leguminosen so lange ohne wesentlichen Einfluss sind, wie Bodenstickstoff in ausreichender Menge verfügbar ist, und dass von dem Zeitpunkt an, wo der Bodenstickstoff zu mangeln beginnt, solche Pflanzen, welche knöllchenfrei sind oder noch nicht ausgebildete Knöllchen besitzen, nicht mehr im Stande sind, ihren Stickstoffbedarf auf andere Weise zu decken; dass also besonders die Blätter der Leguminosen kaum als Organe betrachtet werden können, welche den freien Stickstoff der Luft assimiliren. *Schulze.*

Stutzer, Burri und **Maul** (427) stellen die Frage, ob sich Luzernenknöllchenbakterien auf Nährboden, dem Extrakt von Senfkeimlingen zugesetzt ist, entwickeln, bezw. an denselben anpassen können. Zunächst wurde Nährboden aus Luzerne hergestellt: 400 g grüne Pflanzen ohne Wurzeln wurden in 1000 g Wasser, das 20 g Dextrose enthielt, $1^1/_2$ Stunden bei 100^0 extrahirt, 100 g Gelatine beigefügt und daraus in gewöhnlicher Weise Nährgelatine, die zu je 8 cc in Reagensgläser kam, hergestellt; die Säure wurde durch Zugabe von 1 g Na_2CO_3 z. Th. abgestumpft. In analoger Weise wurde aus 400 g Senfkeimlingen (3 Tage alt) schwach saure Gelatine hergestellt. Nun wurden Bakterien aus den Knöllchen der Luzerne entnommen und Luzernegelatinestriche angelegt. Am 4. Tag machten sich weisse Schleimtröpfchen längst des Striches bemerkbar. Aus diesen Kulturen wurden nun Kulturen sowohl auf Luzerne- als auf Senfgelatine angelegt. Es zeigte sich, dass zunächst gleichmässig gutes Wachsthum stattfand. Beim abermaligen Ueberimpfen jedoch liessen die Senfkulturen allmählich nach; schon in den dritten Tochterkulturen war das Wachsthum der Senfkulturen so minderwerthig, dass die Fortzüchtung derselben unterbleiben musste. (Temp. war $15\text{-}20^0$; nach 11 Tagen war die erste, nach weiteren 30 Tagen die zweite Ueberimpfung vorgenommen worden.)

Eine weitere Frage war, ob vielleicht eine allmähliche Anpassung an die Senfnährböden stattfände. Sie zu entscheiden, wurden Mischungen beider

Nährböden, die neben Luzernegelatine 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 % Senfgelatine enthielten, dargestellt. Es wurden nun die Luzernenbakterien auf Nährböden mit immer steigendem Senfextraktgehalt überimpft und in der That zeigte sich, dass auf diese Weise eine allmähliche Anpassung stattfand. Es konnte bis zu reiner Senfgelatine vorgeschritten werden, ohne dass eine Schwächung der Wachsthumsenergie eintrat. — Die mikroskopische Untersuchung ergab keine abweichenden Befunde an diesen allmählich angepassten Organismen.

Senfkulturen, die auf reine Luzernegelatine zurück übertragen wurden, bedürfen nicht wiederum einer langsamen Rück-Anpassung, sie zeigten vielmehr sofort üppiges Wachsthum auf Luzernegelatine.

Es wurden schliesslich noch zwei weitere Fragen behandelt.

1. Die an Senfgelatine angepassten Bakterien wurden in reinen, mit N-freier Nährlösung begossenen Quarzsand gebracht, der ausserdem mit Samen von Sinapis alba besät war. Die Bakterien konnten jedoch den Senf nicht mit Stickstoff versorgen. (Gegensatz zu Liebscher[1].)

2. Ebenfalls im Gegensatz zu Liebscher wurde nachgewiesen, dass Knöllchenbakterien, ohne Symbiose mit höheren Pflanzen, freien Stickstoff nicht fixiren können. *Benecke.*

Hiltner (411) tritt den Beweis der Wahrheit der von der Tharandter Versuchsstation schon behaupteten, aber andererseits als nicht sicher fundirt betrachteten Assimilation des freien Stickstoffes durch die Wurzelknöllchen der Erle an, und fasst zum Schluss seine Resultate folgendermaassen zusammen:

1. Die einjährige Erle vermag ohne Knöllchen in einem stickstofffreien Boden nicht zu gedeihen. Ihre Blätter sind nicht im Stande, den freien Stickstoff zu assimiliren.

2. Die Knöllchen verleihen der Erle jedoch in hohem Grade das Vermögen freien Stickstoff zu assimiliren.

3. In stickstoffhaltigem Boden ist die Wirkung der Knöllchen gering oder gleich Null, nimmt jedoch zu in dem Maasse, als sich der Stickstoffgehalt des Bodens mit dem Wachsthum der Pflanze vermindert.

4. Der Knöllchenorganismus ist zunächst ein reiner Parasit auf der Pflanze. Erst wenn die Wurzelanschwellungen vollständig ausgebildet sind, zieht die Pflanze aus ihnen Vortheil.

5. Auch in Nährlösungen sind die Erlenknöllchen wirksam.

6. Durch die Gegenwart von Kalisalpeter in der Nährlösung wird die Entwickelung der Knöllchen stark beeinträchtigt, wo nicht verhindert[2].

Benecke.

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 228.

[2]) Ref. möchte noch auf das grosse biologisch-morphologische Interesse hinweisen, das besonders der These 6 innewohnt.

Nobbe (416) behandelt in seinem Vortrage folgende Fragen:

1. Findet die als sicher erwiesene Fixirung des Luftstickstoffs in den Knöllchen oder in den Blättern der Leguminosen statt?

In Wasserkulturen von Erbsen, Zottelwicken und Robinien in stickstofffreien Nährlösungen bildeten sich nach Impfung energisch Knöllchen, ohne dass jedoch eine Förderung des Wachsthums der Pflanzen eintrat. Wurden solche Pflanzen in mit stickstofffreien Nährsalzen gedüngten Sand übergepflanzt, oder die Hälfte der Nährlösung bei den Wasserkulturen entfernt, so trat energische Stickstoffassimilation und entsprechende Förderung des Wachsthums der Pflanzen ein. Dieselbe wurde wieder sistirt unter Eintritt der Erscheinung von Stickstoffhunger, wenn die Gefässe der Wasserkulturen wieder aufgefüllt wurden. Als Sitz der Stickstoffassimilation sind also die Knöllchen und nicht die Blätter anzusehen.

2. Ueber die verwandschaftlichen Beziehungen der Bakterien verschiedener Leguminosen zu einander und die Wirkung der Knöllchenbakterien einer bestimmten Art auf andere Arten[1].

3. Ueber die Impfung und ihre Wirkung auf stickstoffreichem Boden.

Bei befriedigender Ernährung durch den Bodenstickstoff wird die Impfwirkung sehr verlangsamt. Besonders hemmend auf die Knöllchenbildung scheint Kalisalpeter zu wirken, Ammonsulfat dagegen nicht[2].

4. Ueber die Dauer der Wirkungsfähigkeit der Knöllchenbakterien bei Kultivirung derselben auf Gelatine.

Nach Erreichung einer gewissen Grösse hört das Wachsthum der Kulturen auf Gelatine auf. Die für die Praxis wichtige Frage, wie lange die Wirkungsfähigkeit einer Kultur ungeschwächt bleibt, ist dahin zu beantworten, dass

eine 2 Monate alte Kultur ebenso gut wirkt wie eine frische,
„ 3 „ „ „ noch brauchbar ist,
„ 5 „ „ „ sehr entschieden schwächer, aber noch sichtbar wirkt,
„ 7 „ „ „ unwirksam ist.

5. Ueber die Nachwirkung einer Impfung.

Bei einem Versuche war vorher geimpft mit Bakterien von Erbse, Robinia und Rothklee. Es folgten dann Erträge an Trockensubstanz bei

Erbsen	18,9	12,4	9,3 g
Robinia	0,6	8,4	2,2 „
Rothklee	9,9	9,0	14,4 „

[1]) Siehe p. 200, Nobbe u. Hiltner.

[2]) Vgl. voriges Referat.

6. Ueber die Verwendbarkeit der Bodenimpfung auf freiem Felde.

Von den Feldversuchen des Jahres lauten 27 % entschieden günstig, 12 % entschieden ungünstig, die übrigen sind noch nicht spruchreif. Vortragender hofft, dass die Bodenimpfung mit Reinkulturen mit der Zeit allgemeine Anwendung finden wird. (Chemikerztg.) *Schulze.*

Nobbe und **Hiltner** (417) haben sich die Impfung des Saatgutes oder des mit Leguminosen zu bestellenden Bodens mit Reinkulturen der betreffenden Knöllchenbakterien in England patentiren lassen. (Chemikerztg.) *Schulze.*

Tacke (430) hat bei der Anpflanzung von Leguminosen auf Hochmooräckern beobachtet, dass auf ein Gedeihen der Pflanzen mit Sicherheit nur dann zu rechnen ist, wenn der Boden, welcher zum ersten Male die Leguminosen tragen soll, vorher mit geeigneter Erde, die die betr. Knöllchenbakterien enthält, geimpft wird. Auf manchen Aeckern gediehen zwar die Leguminosen auch ohne Impfung und bildeten reichlich Knöllchen, in ebensovielen Fällen blieb aber eine befriedigende Entwickelung aus. Bemerkenswerth ist, dass ein und dasselbe Feld hierin grosse Unterschiede aufweisen kann, sodass strichweise die Bakterien vorhanden zu sein scheinen und strichweise nicht. Sehr wichtig ist die sorgfältigste Vertheilung der Impferde, da die Verbreitungsfähigkeit der Knöllchenbakterien im Boden sehr gering ist. Ferner kommt es nicht allein darauf an, dass die betr. Bakterien überhaupt vorhanden sind, sondern sie müssen auch in genügender Menge vorhanden sein und überall gleichmässig vertheilt vorkommen. (Die landw. Presse.) *Schulze.*

Kühn (413) berichtet über Versuche, welche mit dem Nitragin Nobbe und Hiltner's an dem landwirthschaftlichen Institut zu Halle angestellt wurden. Dieselben ergaben kein für das Nitragin besonders günstiges Resultat, was aber wohl darauf zurückzuführen ist, dass die zum Vergleiche dienenden, nicht geimpften Felder sich schliesslich ebenfalls mit Knöllchenbakterien spontan inficirt zeigten. *Schulze.*

Voelcker (434) bespricht nach einer geschichtlichen Uebersicht über die Arbeiten in Bezug auf die Stickstoffassimilation der Leguminosen die Anwendung des in Höchst fabricirten Nitragins d. h. der reinkultivirten, für die einzelnen Leguminosenarten angepassten Knöllchenbakterien. Die Bakterien werden von den Höchster Farbwerken auf Agargelatine in flachen Flaschen kultitvirt und in diesen Gefässen versandt. Es wird dann mit Wasser angefeuchtetes Saatgut mit dem bei 30° geschmolzenen Flascheninhalt vermengt, spontan abtrocknen lassen und so auf den Acker gebracht. Nobbe empfiehlt den Inhalt des Fläschchens mit einem Theil des betreffenden Ackerbodens in gleicher Weise zu vermengen, den Ueberschuss von Wasser durch Zusatz von weiterem Boden auszugleichen, das trockene Ge-

misch auf den Acker zu bringen, 2-3 Zoll tief einzueggen und darauf das Saatgut auszustreuen. Das Nitragin darf nicht in höherer als Körpertemperatur aufbewahrt und nicht grell beleuchtet werden. Auch die Impfung des Saatgutes und des Bodens muss an einem kühlen, schattigen Platze ausgeführt werden. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Naudin (415) tritt hier als Gegner der herrschenden Ansichten über die Leguminosenknöllchen auf und beschreibt, dass auf dem tief umgerodeten Boden eines früheren Olivenwaldes Leguminosen sehr üppig aber fast ohne Knöllchen wuchsen und dass im sterilisirten Boden bei Topfversuchen Leguminosen meist ohne Knöllchen aber üppiger wuchsen [1] und schneller keimten, wie im unsterilisirten Kontrolversuche. Verf. bezweifelt, dass die Leguminose einen Vortheil von den Knöllchen hat, wenn auch die Knöllchenbakterien bodenverbessernd durch ihren Stickstoffgehalt wirken. Er meint, das Protoplasma der Leguminosen habe selbst die Eigenschaft freien und gebundenen Luftstickstoff zu assimiliren. *Koch.*

Clos (400) fühlt sich veranlasst eine morphologische Uebersicht über Form, Grösse, Vertheilung und Vorkommen der Knöllchen bei den Leguminosen zu geben. Bezüglich der Einzelheiten kann an dieser Stelle auf das Original verwiesen werden. Es sei nur bemerkt, dass die Angaben über das Fehlen der Knöllchen bei manchen Arten oder Individuen mit Vorsicht aufzunehmen sind, da Verf. seine Studien in botanischen Gärten, Lokalfloren und Herbarien machte und wohl kaum sicher behaupten können dürfte, dass ihm jeweils das ganze Wurzelsystem der untersuchten Pflanzen vorgelegen hat. *Koch.*

Coates und **Dodson** (401) zeigen durch Versuche nach dem Hellriegel'schen Verfahren, dass die Baumwollpflanze atmosphärischen Stickstoff nicht zu assimiliren vermag. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Aeby (396) hat erneut die mehrfach behandelte Frage untersucht, ob auch Nichtleguminosen, speciell weisser Senf einen Stickstoffgewinn bei Kultur in Erde ergeben kann. Die Versuche wurden theils in stark humosem Gartenboden, theils in Lehmboden von der Oberfläche eines Erbsenfeldes als Topfversuche mit je 4 kg Erde ausgeführt, theils mit, theils ohne Stickstoffdüngung und auch einige Töpfe ohne Bepflanzung und ohne Stickstoffdüngung belassen. Der weisse Senf brachte es ohne Stickstoffdüngung nur zu kümmerlicher Entwickelung; ein Gewinn an Stickstoff ist bei keinem Senfversuch eingetreten, auch da nicht, wo in Folge von Stickstoffdüngung üppigere Entwicklung auftrat. Die mit Senf bepflanzten Gefässe ergaben vielmehr einen Verlust von 0,192 g N pro Topf, die unbepflanzten einen solchen von 0,217 g. Vergleichende Versuche mit Erbsen ergaben dagegen einen Stickstoffgewinn entsprechend den von Anderen gemachten Erfahrungen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

[1] Vgl. d. Jahresber. p. 17: Richter.

Bouilhac (398) knüpft an die Erfahrungen von Kossowitsch[1] an, der fand, dass in Cystococcus-Kulturen Stickstoffassimilation stattfand, wenn Bodenbakterien zugesetzt wurden. Verf. stellt sich speciell die Frage, wie die Bakterien die Algenentwickelung beeinflussen. Er isolirte aus einer spontanen Algenvegetation in einer Nährlösung durch Reihenkulturen Schizothrix lardacea, Ulothrix flaccida und Nostoc punctiforme. In einer Nährlösung, welche pro Liter enthielt 0,2 g neutr. phosphorsaures Kali, ebensoviel schwefelsaure Magnesia und schwefelsaures Kali, 0,1 g kohlensauren Kalk und Spuren von Eisenchlorid wuchsen auch auf Zusatz von etwas Bodenaufschwemmung die beiden erstgenannten Algen nicht.

Dagegen wuchs Nostoc punctiforme in derselben Nährlösung bei Zusatz von 1 Tropfen Bodenaufschwemmung, aber ohne diesen Zusatz nicht. In einem halben Jahr hatten drei solche Kulturen folgende Ernten erzeugt und die nebenstehenden Stickstoffmengen assimilirt

	Vegetation	Ernte	Stickstoff absorbirt
No. 4	Nostoc und Bakterien	0,705 g	23,4 mg
No. 5	Nostoc und Bakterien	0,564 „	20 „
No. 6	Nostoc, 1 Faden von Hypheothrix und Bakterien	0,353 „	11,1 „

Dasselbe beobachtete Verf., als er der Nährlösung $^{1}/_{10000}$ arsenige Säure zusetzte.

Er folgert aus diesen Versuchen, dass Schizothrix lardacea und Ulothrix flaccida selbst bei Gegenwart von Bodenbakterien in stickstofffreien Lösungen nicht wachsen können, dass dagegen Nostoc punctiforme dazu im Stande ist und dass der Stickstoffgehalt dieser Pflanze dem der Leguminosen vergleichbar ist. *Koch.*

Fermi (405) stellt sich die Aufgabe, zu untersuchen, ob lebende Wesen existiren, deren Körper keine Spur Stickstoff enthält und ob die bei derartigen Verhältnissen eventuell gebildeten Enzyme stickstofffreie Körper wären. Mit diesen Fragen vermengt er die anderen, ob es Organismen giebt, die freien Stickstoff fixiren können. Andere Forscher (Berthelot, Winogradsky u. a.) hätten diese Frage nicht beantworten können, weil sie sich keiner reinen Kulturen bedient, keine vollkommen stickstofffreien Nährstoffe und Behälter gebraucht hätten, u. s. w. Die Dreistigkeit, mit der Verf. diese Behauptung aufstellt, lässt sich nur damit erklären, dass er die Arbeiten, über die er aburtheilt, überhaupt nicht genau kennt. Er behauptet folgende Punkte eruirt zu haben:

1. Keiner der vielen, von ihm auf 5 % Saccharose kultivirten Organismen bindet atmosphärischen N.
2. Es existiren Organismen (Hefen, Oidien, Hyphomyceten) die auf

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 257.

N-freien Nährböden kultivirt, gegen die empfindlichste N-Reaktion (Lassaigne[1]) sich gänzlich N-frei zeigen. „Bestehen diese ausschliesslich aus ternären Verbindungen?“

3. Einige auf N-freien Nährböden entwickelte Mikroorganismen können ein Proteolin und Invertin bilden.
4. Diese sind ebenfalls N-freie Körper. Es ist möglich, dass, wie die Zusammensetzung des Protoplasmas, auch jene der Enzyme wechselt.
5. Das Leben ist möglich auf Substraten, in denen man mit den empfindlichsten Methoden weder Stickstoff noch Mineralsalze nachweisen kann. *Benecke.*

Nitrifikation, Denitrifikation etc.

Burri und **Stutzer** (399) publiciren ihre weiteren Resultate und Erfahrungen über die Nitrifikation. Die Mittheilung gliedert sich in zwei Abschnitte. Im ersten finden wir Beobachtungen an unreinen Kulturen, im zweiten Versuche zur Reinkultur der Nitratbildner wiedergegeben.

Aus dem 1. Theil geben wir nur einzelne Resultate wieder, im Uebrigen sei auf Ausführungen und Tabellen des Originals verwiesen.

Zum Impfen wurden verschiedene Erdproben, 5 aus Deutschland, eine aus einer Zuckerrohrplantage Deutsch-Ostafrikas verwendet. Die Nährlösung enthielt: 1000 g aq. dest., 0,5 g NaCl, 1 g KH_2PO_4, 0,5 g $MgSO_4$, Spur $CaCl_2$, einige 0,1 g $MgCO_3$.

Nach dem Sterilisiren und Erkalten hinzugefügt 1-2 ccm einer 2 % $(NH_4)_2SO_4$-Lösung.

Es wurden Stammkulturen angesetzt, aus diesen wieder Tochterkulturen geimpft. Abgesehen von verschiedenen, im Original nachzulesenden Unregelmässigkeiten konnte bezüglich der Nitritbildung konstatirt werden, dass in den Stammkulturen nach der 2. Zugabe von 40 mg $(NH_4)_2SO_4$ ab in je 14 Tagen ziemlich regelmässig diese Menge oxydirt wurde. Was Nitratbildung anlangt, so wurden 20 mg $NaNO_2$ in 1-2×24 Stunden zu $NaNO_3$ verbrannt.

Tochterkulturen ergaben nur bezüglich der Nitratbildung leidlich konstante Resultate. Es zeigte sich, wie auch Winogradsky schon konstatirt hatte, dass in Nitritnährlösungen zunächst nach der Impfung immer nur recht langsam, später aber regelmässig und schneller die Oxydation erfolgt (in 24-48 Stunden wird ca. 1 ‰ Nitrit oxydirt).

[1]) Die Methode, die nach Verf. die einzige für diesen Zweck hinreichend empfindliche sein soll, ist folgende: Die trockene Substanz wird mit metallischem Na zur Glühhitze gebracht, mit NaOH und einer Lösung von einem Ferro- und einem Ferrisalz gekocht, filtrirt und dem Filtrat HCl zugefügt. Stickstoffanwesenheit wird durch Berliner Blau angezeigt.

Bezüglich der Wirkungsweise verschiedener Erdproben ergab sich: „die quantitative Leistung in Bezug auf NH_3oxydation ist nicht wesentlich verschieden bei Nitritbildnern, von denen 5 aus verschiedenen Gegenden Deutschlands und der eine aus Afrika stammte". Ein Theil der Versuche konnte so geleitet werden, dass sich nie wesentliche Bildung von Nitrit zeigte, weil dies sofort weiter oxydirt wurde, d. h. eben so, wie im Erdboden in der Natur.

Die Resultate des 2. Theils, der den Versuch der Reinkultur des Nitritbildners enthält, fassen die Verff. zusammen wie folgt:

1. In sämmtlichen Kulturen, in denen NH_3 zu NO_2 oxydirt wurde, fand sich ein kokkenähnlicher Organismus, der mit Winogradsky's Nitrosomonas europaea grosse Aehnlichkeit hat. Auch die von uns beobachteten Organismen hatten die Eigenthümlichkeit, in mineralischer Nährlösung in zooglöenartigen Verbänden zu vegetiren. Während aber Winogradsky ein zeitweises Ausschwärmen der die Zoogloea bildenden Zellen konstatirte, ist es uns nie gelungen, unsere Kokken in Bewegung zu sehen.

2. In Folge dessen sind alle Versuche, mittels Kieselsäureplatten einen Nitritbildner rein zu züchten, misslungen. Es fehlte an der Grundbedingung, die eine räumliche Trennung und nachherige Fixirung der Keime im Nährsubstrat verlangt.

Zwei Photogramme geben 1000fache Vergrösserung einer Zoogloea des Nitritbildners und einer Reinkultur des Nitratbildners aus einer Erdprobe von Northeim a. d. Leine, letztere einer Gelatinestrichkultur entnommen. Dieser Nitratbildner gedeiht auch auf organischen Nährböden, z. B. auf Nährgelatine; bei dieser Wachsthumsweise wird aber kein Nitrit oxydirt und nach Rückimpfung auf mineralischen Nährboden scheint das Oxydationsvermögen dem Organismus meist abhanden gekommen zu sein, nur in vereinzelten Fällen konnten wir von Neuem Nitratbildung erzielen[1].

Benecke.

Winogradsky (436) untersucht die Beobachtungen Burri's und Stutzer's über Nitrifikation nach und widerlegt dieselben in überzeugendster Weise. Bekanntlich hatten die beiden letztgenannten Forscher als die wichtigsten Resultate ihrer Arbeiten, im Gegensatz zu den durch Winogradsky der Wissenschaft incorporirten Anschauungen folgende 2 Thesen aufgestellt: 1) Die Nitrifikationsorganismen gedeihen üppig auf den gewöhnlich verwendeten organischen Nährböden. 2) Die Oxydation von Nitrit zu Nitrat ist insofern eine labile Funktion dieser Organismen, als ein einmaliges Hindurchzüchten durch Bouillon oder durch Gelatine ihnen dies Vermögen nimmt.

[1]) Dieser angebliche Nitratbildner ist, wie man aus den folgenden Nachuntersuchungen Winogradsky's ersieht, gar kein Nitratbildner, sondern ein ganz banales Bakterium, dass als Verunreinigung des Nitromonas vorhanden war.

Ehe WINOGRADSKY an die Beschreibung der experimentellen Widerlegung der Bonner Forscher herantritt, giebt er lichtvolle theoretische Auseinandersetzungen über die in Rede stehende Frage, weist auf Unwahrscheinlichkeiten und Unklarheiten in den Deduktionen von BURRI und STUTZER hin und verwahrt sich namentlich gegen die Unterstellung, als habe er früher ganz allgemein ausgesprochen, auf organischen Nährböden gediehen die nitrificirenden Organismen nicht. A priori sei die Unrichtigkeit einer solchen Behauptung schon aus der Thatsache zu erschliessen, dass ja in der Natur die Nitrifikation gerade an Orten stattfinde, die sehr reich an organischem Material seien, da solche das Material liefern, auf deren Kosten Salpetersäure entsteht. Vielmehr harrten folgende Fragen immer noch ihrer Beantwortung:

1. Sind die nitrificirenden Mikrobien fähig, organische, N-haltige Substanz zu zerlegen, indem sie den N als NH_3 abspalten, um ihn darauf zu oxydiren?

2. Sind dieselben fähig, organische, stickstofffreie Substanz, — Kohlehydrate, org. Säuren — unter irgend welchen Bedingungen zu vergähren?

3. Wenn sie sich gegenüber organischer Substanz inaktiv erweisen, wirkt dann die Anwesenheit derselben schädlich auf sie, oder sind sie ihr gegenüber indifferent?

Ueber einige weitere Ausführungen vgl. das Original. —

Was nun die Nachuntersuchungen der STUTZER'schen Resultate anlangt, so ging WINOGRADSKY von STUTZER'schem Originalmaterial aus, das ihm zu diesem Zweck zur Verfügung gestellt wurde; dieser wurde überimpft in mineralische Nitritlösung[1]: $NaNO_2$ 1 g, K_2HPO_4 0,5 g, $MgSO_4$ 0,3 g, Na_2CO_3 (wasserfrei) 0,5 g, NaCl 0,5 g, aq. dest. 1000 g.

Die Kultur geschah in konischen, mit Watte verschlossenen Kolben. Der Verf. ging sogleich auf die eine Kernfrage ein, ob nämlich thatsächlich das Nitrifikationsvermögen so schnell durch Kultur in organischen Lösungen verloren gehe. Es wurden daher Parallelkulturen in der obigen Minerallösung und in Nährbouillon angestellt; während erstere dauernd, nach beliebig häufigen Ueberimpfungen oxydirten, war den Bouillonorganismen die Fähigkeit nach der 2. Ueberimpfung schon vollkommen abhanden gekommen. Hieran schloss sich folgender Versuch: es wurden neben reinen mineralischen Nitritlösungen solche hergestellt, die ausserdem einen steigenden Zusatz von Nährbouillon erhielten, und nun zwei Parallel-Kulturreihen angestellt: Impfmaterial der ersten waren die in reiner Nitritnährlösung, der zweiten die in Nährbouillon gezüchteten Mikrobien.

Das Resultat war, dass in der zweiten Serie (Bouillonorganismen)

---

[1]) W. beschränkt sich in dieser Mittheilung auf den Nitratbildner; Untersuchungen über die Kultur des Nitritbildners denkt er später zu bringen.

überhaupt keine Nitrifikation erfolgte. In der ersten (Nitritorganismen) hingegen überall und zwar am schnellsten in der reinen Minerallösung, um so langsamer aber, je grösser der Bouillonzusatz gewesen war. Es war also keineswegs die Nitrifikation durch Anwesenheit von Proteïnstoffen verhindert, vielmehr nur verzögert worden.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse wurde dem Autor seine Vermuthung, dass das STUTZER'sche Material ein unreines Bakteriengemisch darstelle, schon fast zur Gewissheit: Beim Ueberimpfen desselben in Nährbouillon wurden die Nitrifikationsmikrobien durch die schneller wachsenden beigemengten Arten überwuchert, sodass sie beim 2. Ueberimpfen in Bouillon überhaupt schon nicht mehr vorhanden waren; kein Wunder also, dass die Nitrifikation ausblieb. Es gelang, die verschiedenen, in der Bonner „Reinkultur" vorhandenen Organismen zu isoliren, speciell den Nitratbildner rein daraus zu züchten. Nitritagar, der früher versagt hatte, führte jetzt relativ leicht zum Ziel; er hatte folgende Zusammensetzung: $NaNO_2$ 2 g, Na_2CO_3 wasserfrei 1 g, KH_2PO_4 Messerspitze, Agar-Agar 15 g, Flusswasser 1000 g.

Sieben PETRI'sche Schalen mit Platten solchen Agars wurden in verschiedener Weise mit Nitritkulturen STUTZER'schen Materiales beimpft. Schon nach zwei Tagen traten zweierlei Colonien auf, die aber, wie sich leicht ergab, keineswegs dem Nitratbildner, vielmehr ganz gewöhnlichen Bakterien zuzuschreiben waren. Erst nach 10 Tagen verschwand die Nitritreaktion, und gleichzeitig wurden die Platten trüb durch eine unendlich grosse Zahl mikroskopisch kleiner Colonien, die, wie sich zeigte, dem gesuchten Nitratbildner angehörten. Da sich schliesslich die Anwesenheit noch einer vierten Form, die ebenfalls kleine Colonien bildete, ergab, so waren also drei Species verunreinigender Bakterien beigemischt[1].

Für die Colonien des Nitratbildners war, wie aus den früheren Arbeiten W.'s schon bekannt ist, charakteristisch ihr spätes Erscheinen, sowie ihre Kleinheit; die weitere Untersuchung des physiologischen Verhaltens gab dann ein glattes Resultat: Colonien des Nitratbildners in Nitritlösung überimpft, nitrificirten stark, Nährbouillon blieb jedoch, wenn sie aus diesen Kulturen beimpft wurde, dauernd vollständig klar. Nitritoxydationsvermögen und Fähigkeit in Nährbouillon zu wachsen schlossen sich also aus.

Es folgt eine ziemlich eingehende Beschreibung der drei verun-

---

[1]) Die Colonien dieser letzten Art sind so klein, dass sie mit einer, für die Abimpfung brauchbaren Vergrösserung von denen die Nitratbildner nicht unterschieden werden konnten. Thatsächlich wurde sie zu Anfang von W. auch nicht erkannt, und hätte leicht in den Augen eines weniger umsichtigen Forschers zur Qualität eines Nitratbildners, dem aber diese Fähigkeit abgezüchtet wurde erhoben werden können. Ueber die besonders pädagogisch interessanten Einzelheiten vgl. das Orginal.

reinigenden Arten „Bacterium α, β, γ"; α waren Kokken, β Kurzstäbchen, γ sehr kleine Kokken. Das kulturelle Verhalten deckt sich vollkommen mit dem, das Burri und Stutzer ihrem vermeintlichen Nitratbildner zuschreiben; Nitritoxydationsvermögen geht ihnen vollkommen ab.

Hierauf giebt Winogradsky noch eingehende Beobachtungen an seinen Reinkulturen des isolirten Nitratbildners aus Northeim. Dieselben waren also, wie schon erwähnt, vollkommen bouillonsteril, auch auf Fleischpeptonagar und Gelatine wuchs nichts. Ausgezeichnet jedoch bewährte sich auch fürderhin der Nitritagar in Röhrchen, wie in Platten.

Das Wachsthum ist ein sehr langsames; man lässt am Besten die Platten 10 Tage bei 25-30° stehen und untersucht dann bei 150-200facher Vergrösserung. Die Nitritreaktion verschwindet gewöhnlich in 3-4 Wochen; die Colonien stellen dann ihr Wachsthum ein. Auffallend ist besonders, eine wie geringe Menge Zellen lebhafte Nitritoxydation zu bewirken vermag.

Es gelingt leicht relativ ansehnliche Strichkulturen in Röhrchenkultur zu bekommen. Der Strich besteht aus vielen kleinen Colonien, die aber nicht confluiren. Reiche Strichkulturen erhält man dann beim nochmaligen Ueberimpfen. Impft man mit solchem Material Kölbchen mit Nitritnährlösung, so findet, offenbar wegen der viel reicheren Einsaat, ausserordentlich lebhafte Oxydation statt.

Solch „concentrirtes Material" wurde ausserdem nochmals zum Beimpfen „organischer Nährböden" verwandt, doch wiederum ohne jeglichen Erfolg.

Mikroskopisch ist besonders die schwere Färbbarkeit charakteristisch. Eine Schleimhülle oder förmliche „Kapsel" ist bei richtiger Präparation nachzuweisen, wenigstens bei Agarmaterial. Die Zellen sind Stäbchen mit verjüngten Enden, unter 1 μ lang, 0,3-0,4 μ dick. Bewegung konnte nicht beobachtet werden.

Auch aus Petersburger Erde isolirte Verf. schliesslich in derselben Weise den Nitritbildner: Am 30/I Einsaat von Erde in Nitritnährlösung. 30/I-30/III drei Ueberimpfungen in Nitritnährlösung, jedesmal nach vollendeter Oxydation. 30/III: 4 Nitritagarplatten. 26/IV Nitritreaktion verschwunden. Impfung von 6 Kölbchen mit je 25 cc Nitratnährlösung mit je 1 Colonie. 16/V Oxydation in 2 Kölbchen vollendet, in den anderen später. 16/V Impfung von Bouillonröhrchen, die vollständich klar bleiben.

In morphologischer Hinsicht ergab der Petersburger Organismus einige Eigenthümlichkeiten, die später beschrieben werden sollen.

Die Arbeit beschränkt sich auf die nitratbildenden Bakterien; doch hat der Verf. vor, die Kultur des NH_3 oxydirenden Nitritbildners auf Agar passender Zusammensetzung zu versuchen.

Die Schlussfolgerungen sind die folgenden:

1. Die Oxydation der Nitrite zu Nitraten müssen wir vorläufig weiter

als eine streng specifische Funktion betrachten, welche mit der Fähigkeit, organische Substanz zu zerlegen, unvereinbar ist.

2. Diese Funktion ist keine labile, sondern von der Lebensthätigkeit des Mikrobion unzertrennlich; seine Entwickelung kann nur Hand in Hand mit der Nitritoxydation gehen.
3. Die widersprechenden Angaben von Burri und Stutzer beruhen auf Untersuchungsfehlern und „ein auf Nährgelatine gedeihender nitratbildender Bacillus" existirt wenigstens vorläufig noch nicht.

Benecke.

Stutzer und **Maul** (429) untersuchen, ob durch reichlichen Luftzutritt auch das Gemisch von Bacterium denitrificans I + Bacterium coli in seiner denitrificirenden Thätigkeit gehemmt werde, wie es früher von Burri und Stutzer an Bacillus denitrificans II beobachtet worden war[1] und beantworten die Frage bejahend: In nitrathaltiger[2] schwach alkalischer (0,05 % Na_2CO_3) Nährbouillon, die mit Bouillonkulturen von Bacterium denitrificans I + B. coli beimpft wurde, verschwand alles Nitrat schon nach 4 Tagen, falls die Kulturen nicht gelüftet wurden; bei Durchleiten eines Luftstroms fanden sich noch am 10. Tag reichliche Nitrat- und geringe Nitritmengen (Temp. 20°). *Benecke.*

Stutzer und **Hartleb** (428) finden, dass bei der Nitrifikation zunächst ein Schimmelpilz, der Mycel, Mikro- und Makrosporen bildet, thätig ist und in diesen drei Entwickelungsstufen verschiedene Wirkungen äussert. Von Einfluss ist ferner die Zusammensetzung des Nährbodens und Sauerstoffzutritt. „Unter gewissen Verhältnissen lebt der Schimmelpilz von organischen N-verbindungen und vermag dann Nitrifikation zu veranlassen, unter anderen Bedingungen erzeugen dessen Dauerformen Nitrit und unter wieder anderen Nitrat. Das Mycel kann in regelmässige Zellen zerfallen, die den Bakterien ähnlich sind.

Die Verf. wollen sich die Bearbeitung dieses Gebietes vorbehalten. Ein Commentar zu dieser sensationellen, 15 Zeilen umfassenden Mittheilung erscheint überflüssig. *Benecke.*

Plagemann (421), der die Salpeterlager Chile's aus eigener Anschauung kennt, hält sie für eine an sekundärer Lagerstätte befindliche, durch die örtlichen Verhältnisse ermöglichte Anhäufung durch Bakterien producirter salpetersaurer Salze. Die Salpeterbakterien brauchen ausser einem gut durchlüfteten Boden, mässiger Bodenfeuchtigkeit und faulenden stickstoffhaltigen organischen Stoffen unbedingt kohlensauren

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 284.

[2]) Wieviel ist nicht angegeben; andere gleichzeitig angesetzte Kulturen von künstlicher Nährlösung ohne organischen Stickstoff, in denen aber die Bakterien sich nicht entwickelten, hatten 0,02 % KNO_3 pro 10 cc (Druckfehler statt KNO_3?) erhalten.

Kalk und eine schwache Alkalinität des Bodens sowie eine Temperatur von 5-37° C. Der durch Berührung von Gyps mit kohlensauren Alkalien entstehende kohlensaure Kalk soll besonders geeignet sein die von den Bakterien gebildete Salpetersäure zu neutralisiren und der gebildete salpetersaure Kalk soll sich mit Alkalisalzen in Chilesalpeter umsetzen. Diese Angaben scheinen indessen mehr das Ergebniss von Ueberlegungen wie von experimentellen Studien zu sein. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Pagnoul (419) findet, dass Schwefelkohlenstoff im Stande ist, die Nitrifikation sehr aufzuhalten. Im Gegensatz zu Wagner[1] konnte er nicht beobachten, dass dem Stallmist denitrifizirende Eigenschaften zukommen und dass denitrificirende Bakterien durch denselben in den Boden gelangen.

Der Salpeterstickstoff erwies sich als bedeutend besser wirksam als der Ammoniakstickstoff, die höchsten Erträge wurden aber mit Stallmist ohne Schwefelkohlenstoff erhalten. (Chem. Ztg. Rep.) *Schulze.*

Ewell und **Wiley** (404) impften als Vorversuch eine 0,943 g $(NH_4)_2 SO_4$, 1,0 g Na_2HPO_4, 0,5 g $MgSO_4$ und eine Spur $CaCl_2$ auf 1 Liter Wasser enthaltende Nährlösung mit 40 verschiedenen Bodenproben und titrirten nach zwei Monaten mit Normalalkali und Phenolphtaleïn, um zu ermitteln wieviel N in HNO_3 umgewandelt war. Fünf der benutzten Bodenproben verursachten zunächst keine Nitrifikation, doch trat dieselbe bei derselben Probe ein, wenn $CaCO_3$ zur Neutralisation zugesetzt wurde. In drei Versuchen war schliesslich neben Nitrat noch etwas Nitrit vorhanden, sonst nur Nitrat. Die Nitrifikation hörte auf, sobald die Acidität der Flüssigkeit 3-4 cc $^1/_{10}$ Normalalkali (auf wieviel Flüssigkeit?) entsprach. Die Menge des nitrificirten N war meist ungefähr gleich 22 Theilen N auf eine Million Theile des in der Nährlösung gegebenen Ammoniakstickstoffs. Nur bei zwei sehr kalkreichen Bodenarten stieg dieser Betrag auf 130-140 Theile. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Déhérain (402) erwähnt in einem Artikel über die Brache, dass die brach gehaltenen Gefässe der Versuchstation Grignon in einem Jahre soviel Nitratstickstoff im Drainwasser gaben, wie eine sehr anspruchsvolle Ernte braucht und erklärt dies dadurch, dass ein bewachsener Boden viel trockener ist wie ein unbewachsener und deshalb in letzterem die Nitrifikation viel mehr begünstigt ist. *Koch.*

Déhérain (403) untersuchte die Nitrifikation in zwei Böden, von denen der eine ein grobkörniger, stickstoffreicher, phosphorsäurearmer Boden aus Guadeloupe, der andere (II) ein solcher aus dem Departement Seine et Marne war. Die Böden, welche in Vegetationsgefässen nur geringe Salpetermengen bildeten, wurden in dünner Schicht ausgebreitet, mit der Harke von Zeit zu Zeit durchgerührt und, wenn sie trocken erschienen,

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 281.

schwach befeuchtet. Periodisch wurde der Salpeterstickstoff in Proben von je 100 g bestimmt.

	Mittlere Temp.	Salpeterstickstoff mg.	
	Grade	Boden I	Boden II
23. März bis 11. April	11,8	0,94	1,36
11. April „ 18. „	13,4	2,03	3,13
18. „ „ 25. „	14,7	4,38	6,88
25. „ „ 2. Mai	13,5	16,50	11,90
2. Mai „ 15. „	14,8	31,25	15,00
15. „ „ 22. „	11,7	37,58	20,00
22. „ „ 30. „	16,8	39,40	22,50
30. „ „ 6. Juni	17,0	37,50	18,75
6. Juni „ 13. „	18,0	38,13	18,00
13. „ „ 27. „	17,2	68,75	31,25

Beide Böden hatten seit Jahren keine Düngung an N erhalten und lieferten doch mehr Salpeter, als die üppigsten Ernten erfordern[1]. Verf. glaubt, dass seine von den unter natürlichen Verhältnissen erhaltenen so abweichenden Resultate hauptsächlich durch die besondere physikalische Beschaffenheit seiner Böden bedingt sind. Unter natürlichen Verhältnissen sind die Böden nicht so pulverig und feinkörnig, sondern die Bodentheilchen ballen sich mehr und mehr zu grösseren Klumpen zusammen, welche die für eine lebhafte Nitrifikation nothwendige Durchlüftung und Feuchtigkeitsregulirung erschweren. In demselben Boden ist die Summe aus Wassermenge und eingeschlossener Luftmenge zu verschiedenen Zeiten stets fast gleich. Feuchtigkeitsgehalt und Luftmenge müssen sich für eine möglichst starke Salpeterbildung jedenfalls innerhalb gewisser Grenzen bewegen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Ampola und **Garino** (397) weisen nach, dass auch im Rindermist stets denitrificirende Organismen vorhanden sind. Wurde ein Gemisch von Wasser 100 g, Mist 5 g, $NaNO_3$ 0,32 g bei 30° gehalten, so zeigte sich bald die charakteristische Bläschen- und Schaumbildung, nach deren Aufhören alle Salpetersäure zerstört war. Die Gewichtsverhältnisse dieser Mischung (deren Angabe von Wagner[2] herrührt) sind streng festzuhalten.

Das Gas, das sich entwickelt, besteht aus N und CO_2 (in einem Fall: 67,9 % N und 32,1 % CO_2).

Die Gegenwart der intermediären Reduktionsprodukte (Nitritnachweis mittels Sulfanilsäure und Naphthylaminsulfat, NH_3nachweis mittels Nessler's Reagens) gelang stets zu erweisen.

---

[1]) Da diese Versuchsböden lange keine Stickstoffdüngung erhielten und doch reichlich Salpeter produziren, so müssen doch wohl auch sticktofffixirende Bakterien hier ihr Wesen getrieben haben.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 281.

Behufs Reinzüchtung des betr. Organismus wurde LÖFFLER'sche Bouillon mit 0,32 % $NaNO_3$ versetzt, und mit einem Tropfen der unreinen denitrificirenden Kultur geimpft. Nach mehrfachen Ueberimpfungen trat die Schaumbildung immer regelmässiger auf. Schliesslich gelangte man zu einer Reinkultur des denitrificirenden Wesens.

Morphologie: 1-1½ μ lange, 0,1-0,3 μ breite Stäbchen in jungen Bouillonkulturen lebhaft beweglich (8-10 lange Geisseln). Sporen nicht nachzuweisen. Färbt sich leicht, entfärbt sich nach GRAM.

Kultur: Fakultativ anaerobiotisch. Temperaturoptimum 36°.

Gelatineplatten: Langsame Entwicklung. Colonieen klein, hellgelb; keine Verflüssigung. Bei Zusatz von Salpetersäure Gasbildung.

Strichkultur: Spärliche Entwicklung.

Stichkultur: Feiner, weisser Streif längs des ganzen Stiches.

Strichkultur in Agar: Schmutzig weisser Streifen.

Stichkultur in Agar: Spärlich; reichlichere Entwicklung bei Zusatz von 2 % Glykose oder von Salpetersäure.

Bouilloncultur: Anfangs Trübung, dann Bodensatz; mit Salpetersäure reichlichere Entwicklung. Reaktion der Bouillon bleibt alkalisch; kein Indol.

Kartoffel: Langsame Entwicklung. Dünner Ueberzug von gelblicher Farbe.

Pathogenität: = 0.

Widerstandsvermögen: Temperatur von 55° tödtet den Bacillus nach 5 Minuten.

An Gasen bildet diese Form Stickstoff und Kohlensäure. In einem analysirten Fall: 86,66 % N, 13,34 % CO_2. Gegen Säuren ist der Bacillus sehr empfindlich.

Ueber den Vorgang der Denitrification im Torf, einem „organischen, stickstoffhaltigen und in geringem Grade sauren Dünger“ behalten sich die Verff. Untersuchungen vor. *Benecke.*

Schirokikh (424) beschreibt einen, aus Rossmist leicht zu isolirenden, Salpeter zerstörenden Bacillus, der neben dem von BURRI-STUTZER[1] beschriebenen vorkam, und vor diesem durch kräftigere Wirkung auf KNO_3, und durch die Fähigkeit, Gelatine zu verflüssigen ausgezeichnet ist. Man erhält Reinkulturen durch Aufschwemmung von Pferdemist in Bouillon, Anlage von Gelatineplatten, und Ueberimpfen der verflüssigenden Colonieen auf Agar, wo charakteristisches Wachsthum erfolgt.

Morphologie: Bacillus mit abgerundeten Ecken, ohne Vacuolen, ohne Kapseln, 1½-2mal so lang als dick. In Ketten zusammenhängend (2-8 Glieder in Bouillon; auf Agar „Diploform“). Langsame Beweg-

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 284.

lichkeit vorhanden. Färbt sich leicht, und meist gleichmässig. Sporenbildung schnell und leicht; Sporen central.

Geruch: Alte Agarkulturen riechen nach Leim.

Sauerstoffbedürfniss: Obligat aërobiotisch.

Temperatur: Optimum: 37,5°; wächst jedoch auch mässig gut bei Zimmertemperatur.

Wachsthum auf Gelatine: Colonien erschienen bei 20° nach drei Tagen, von unregelmässiger, rundlicher Form, die allmählich gelappt wird. Verflüssigungsdelle mit hellblauer Flüssigkeit, in welcher gelbe Körnchen schwimmen, angefüllt. KNO_3zusatz befördert das Wachsthum.

Gelatinestich: Sehr schnell wachsend, trichterförmig.

Wachsthum auf Agar: Bei 37° Colonien erst zackig, dann rund. Nährboden wird gelbbraun. Die Zacken bestehen aus gallertiger, hellblauer Masse, die dann von einer gelblich-körnigen umgeben wird; diese verwandelt sich allmählich in ein farbloses Häutchen, das das blaue sternförmige Centrum umgiebt.

Agar Stich: Ueppiges, faltiges Häutchen an der Agaroberfläche.

Agar Strich: dito weisse Häutchen.

Wachsthum auf Kartoffeln: Leicht braune, fadenziehende Massen, ohne Verfärbung des Nährbodens.

Wachsthum auf Bouillon: Weisse, faltige Haut; intensiv gelbe Verfärbung der obersten Bouillonschichten.

Wachsthum auf Milch: Schnelle Peptonisirung.

2,5g KNO_3 pro Liter Bouillon werden in 5-8 Tagen bei 30-35° zerstört.

Benecke.

Richards und **Rolfs** (422) untersuchten die Umwandlungen, welche die Verbindungsform des Stickstoffs in Flüssigkeiten erleidet, die neben Nitrat in Zersetzung begriffene organische Substanz enthalten. Es handelte sich um an Mineralsubstanzen arme urinfreie, meist etwas Zucker enthaltende Abwässer, die mit gereinigten Abwässern versetzt waren. Es zeigte sich, dass die Nitrate rasch verschwanden, so dass nach drei Tagen nicht mehr als 10 % derselben noch vorhanden waren. Dementsprechend nahmen die Nitrite rasch zu, deren Menge nach 2-3 Tagen ihr Maximum erreichte und dann rasch abnahm. Es traten dann Vegetationen von niederen grünen Pflanzen (in einem Falle per cc 44000 Cosmarium, 3100 Raphidium, 23000 Scenedesums, 42000 Protokokkus, 2800 Zoogloeen, 250 Infusorium (Monas) auf und gleichzeitig wurden kleine Mengen von Nitriten und dann von Nitraten gefunden. In Lösungen, die ausser der in Wasser natürlich vorkommenden keine andere organische Substanz enthielten, ging die Reduktion von Nitraten durch Organismen sehr langsam und unvollständig vor sich.

Milch war für diese Organismen eine sehr günstige Nahrung, Blut aber nicht. Der aus den Nitraten schliesslich verschwundene Stickstoff entwich in freiem Zustande; Zusatz von 2 cc Glycerin per Liter Versuchsflüssigkeit bewirkte Fixirung eines beträchtlichen Theiles dieses Stickstoffs.

Die Verff. ziehen daher folgenden Schluss: Wenn Nitrate mit zersetzlicher, organischer Substanz unter solchen Bedingungen gemischt werden, dass das Wachsthum der Bakterien mehr Sauerstoff verlangt, als die Lösung gewährt, dann nehmen die Pflanzen ihn aus den Nitraten, die in Nitrite und später in freien Stickstoff übergehen. Dieser Vorgang ist für den mit Berieselung arbeitenden Landwirth von hoher Wichtigkeit, da leicht sämmtlicher Stickstoff durch unkluge Nährstoffzugabe verloren gehen kann. Um die Nitrate schon im Boden zu schützen, muss das Rieselwasser in so dünner Schicht aufgetragen werden, dass es unter den günstigsten Verhältnissen mit der Luft in Berührung kommt. Eine Lüftung durch Einblasen von Luft in das Rieselwasser ist nutzlos. Auch unter den günstigsten Bedingungen ist der Erfolg einer Stickstoffzugabe ein höchst zweifelhafter. Am Besten wird mit dem Stickstoff hausgehalten, wenn man ihn so schnell wie möglich von der wachsenden grünen Pflanze verbrauchen lässt anstatt die stickstoffhaltigen Substanzen vorher in den Boden zu bringen und sie hier durch die ungezählte Menge von Stickstoff liebenden Bakterien zu gefährden. Trotz Lüftung scheinen einige Gährungsorganismen ihren Sauerstoffbedarf lieber aus stickstoffhaltigen Verbindungen zu decken, was Stickstoffverlust zur Folge hat, der gar nicht zu vermeiden ist, wenn eine gewisse organische Stoffe enthaltende Lösung einem bereits mit Nitraten versehenen Boden oder Wasser zugeführt wird. (Centralbl. f. Bakter.) *Koch.*

Gérard (407) zeigt, dass eine Lösung von Harnsäure in Dinatriumphosphat enthaltendem Wasser sich unter Anwesenheit von verschiedenen Bakterien in Harnstoff und kohlensaurer Ammon verwandelt und glaubt, dass zuerst die Harnsäure in Harnstoff übergeht und dieser dann durch die bekannten Harnstoff zersetzenden Bakterien in kohlensaures Ammon verwandelt wird. *Koch.*

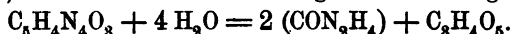
Sestini (425) geben eine Prioritätserklärung gegenüber der Arbeit von Gérard ab. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Gérard (408) hat gezeigt, dass wenn man Harnsäure in Dinatriumphosphat gelöst spontan durch Luftbakterien inficiren lässt, aus der Harnsäure Harnstoff und kohlensaures Ammon entsteht[1]. Verf. konnte nun mit Hülfe von successiven Kulturen die Richtigkeit seiner Annahme erweisen, dass zunächst aus der Harnsäure durch Organismen Harnstoff ensteht und dass nur wenn die bereits bekannten Harnstoff zersetzenden Bakterien

[1]) Dieselben Produkte erhielten F. und L. Sestini, als sie wässerige Harnsäurelösung mit faulem Harn inficirten. Gaz. chim. ital. 1889. Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 100.

gegenwärtig sind, sekundär aus dem gebildeten Harnstoff kohlensaures Ammon gebildet wird. Hat man durch successive Kulturen letztere Bakterien abgetrennt, so findet man schliesslich den gesammten Stickstoff der Harnsäure in Form von Harnstoff wieder und die Harnstoffmenge verändert sich dann in den Kulturen auch nach Monaten nicht.

Die Hydratation, welche zur Bildung von Harnstoff aus Harnsäure führt, verläuft nach Verf. nach folgender Gleichung:



$$C_5H_4N_4O_3 + 4\,H_2O = 2\,(CON_2H_4) + C_3H_4O_5.$$

Nach Magnier de la Source giebt übrigens Harnsäure bei langem Kochen mit Wasser acide dialurique, die ihrerseits sich leicht zu Harnstoff und acide tartronique hydratisirt. *Koch.*

Yoshimura (437) untersuchte das Verhalten der Hippursäure im Boden mit Rücksicht auf den Düngewerth des Harns, weil Kuhharn 10 % und Pferdeharn 2 % seines Stickstoffs in Form von Hippursäure enthält. Er impfte Lösungen von 1 % hippursaurem Natron + 0,2 % K_2HPO_4 + 0,1 % $MgSO_4$ mit wässerigen Bodenauszügen um die Ueberführung der Hippursäure in NH_3 und CO_2 zu studiren. Er fand, dass diese Umwandlung in der Nähe der Bodenoberfläche viel schneller vor sich geht, als in der Tiefe und dass dabei kein Nitrit gebildet wird. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Loew (414) bemerkt dazu, dass die Angabe über das Ausbleiben der Nitrifikation bei Einwirkung der Bodenbakterien auf Natriumhippuratlösung sich an die von Hueppe und Winogradsky gemachte Beobachtung anreiht, wonach die Nitrifikationsmikrobien zwar Ammoniumcarbonat, nicht aber das Formiat und das Oxalat nur in sehr geringer Menge assimiliren können. Verf. bestätigt letztere Angaben und fand ausserdem, dass die Nitrifikation im Dunkeln fast doppelt so schnell wie im Tageslicht verläuft. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Herzfeld (410) zeigt, dass in den Schnitzelmieten, sofern der Inhalt nicht direkt verfault ist, kein wesentlicher Verlust durch Entweichen von freiem Stickstoff oder Ammoniak stattfindet. Dagegen geht ein erheblicher Theil des Eiweisses durch Verflüssigung verloren. (Chemikerztg. Rep.) *Schulze.*

d) Verschiedene Gährungen.

438. **Behrens, J.,** Die Beziehungen der Mikroorganismen zum Tabakbau und zur Tabakfabrikation (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 514). (Zusammenfassende Uebersicht.)

439. **Bennet, A.** and **E. Pammel,** A study of some gas producing bakteria (Journal of the American chem. Soc. vol. 18, p. 157). [Vgl. Pammel.]

440. **Bertrand, G.,** Préparation biochimique de la sorbose (Comptes rendus de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 900). — (S. 228)

441. Beyerinck, W., Ueber die Einrichtung einer normalen Buttersäuregährung (Ibidem p. 213). — (S. 230)

442. Boorsma, G., Ang-Khak (Geneesk. Tijds. N. J. vol. 35, Lfg. 5/6).

443. Capaldi und Proskauer, Beiträge zur Kenntniss der Säurebildung bei Typhusbacillus und B. coli (Ztsch. f. Hygiene Bd. 23, p. 452). — (S. 222)

444. Dauber, Ueber Schwefelwasserstoffgährung im Magen [Vortrag auf der Naturforscherverm. in Frankfurt (Main) gehalten] (Chemikerztg. p. 790). — (S. 232)

445. Emmerling, O., Ueber einen neuen, aus Glycerin Buttersäure erzeugenden Bacillus (Ber. der deutschen chem. Ges. Bd. 29, p. 2726). — (S. 231)

446. Emmerling, O., Beitrag zur Kenntniss der Eiweissfäulniss (Ibidem p. 2721). — (S. 231)

447. Grimbert, L., Action du pneumobacille de Friedlaender sur la xylose et l'arabinose (Comptes rendus de la Soc. de Biol. [Paris] p. 191). — (S. 223)

448. Grimbert, L., Recherches sur le pneumobacille de Friedlaender. Deuxième mémoire (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 708). — (S. 224)

449. Grimbert, L., Colibacille produisant de l'acide succinique avec la lactose (Comptes rend. de la Soc. de Biol. [Paris] p. 192). — (S. 223).

450. Grimbert, L., Diverses variétés de pneumobacilles de Friedlaender isolés des eaux (Ibidem p. 260). — (S. 224)

451. Grimbert, L., Colibacille, son action sur la lactose et la saccharose (Ibidem p. 684). — (S. 223)

452. Haenlein, H., J. von Schröder's Versuche über den Enthaarungsprocess durch „Schwitzen" und durch „Aeschern" (Dingler's polytechn. Journal Bd. 301, p. 65). — (S. 231)

453. Loew, O., Miso und Natto, Käse aus vegetabilischem Eiweiss der Japaner (Mitth. der deutschen Gesellsch. f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens [Tokio] H. 57). [Vgl. Yabe: Koch's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 293.]

454. Pammel, H. und E., A contribution on the gases produced by certain bacteria (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 633). — (S. 226)

455. Péré, A., Mécanisme de la combustion des corps ternaires par une groupe de microbes aérobies. I. mémoire (Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p, 417). — (S. 221)

456. Schmitz-Dumont, Beiträge zur Kenntniss des Schwitzprocesses in der Gerberei (Dingler's polytechn. Journal Bd. 300, p. 139). — (S. 232)

457. v. Schröder und **W. Schmitz-Dumont,** Beiträge zur Kenntniss der chemischen Natur der Aescher (Ibidem p. 161).
458. Strauss, H., Ueber die Entstehung von Schwefelwasserstoff und Indol im menschlichen Magen durch bakterielle Eiweisszersetzung (Berliner klin. Wochenschr. p. 385). — (S. 232)
459. Wesbrook, F., A new anaërobic putrefactive bacillus: Bacillus tachysporus (Journal of Pathol. and Bacteriol., July).
460. Zeidler, Ueber eine Essigsäure bildende Thermobakterie (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 729). — (S. 228)

Péré (455) stellt sich die Aufgabe, die Verathmung der ternären Verbindungen, insbesondere der höheren Alkohole (Mannit, Glycerin) und der Kohlehydrate durch aërobiotische Bakterien (Tyrothrix tenuis, B. subtilis, B. mesentericus vulgatus) näher zu untersuchen. Er löst die zu untersuchenden Körper entweder in einer Nährlösung, die Ammonphosphat, Ammonsulfat und Kaliumphosphat enthält, oder in Bouillon und besät die sterilisirte Lösung.

Wandte Péré Mannit in der obigen mineralischen Lösung an, so bildeten die Organismen aus demselben Kohlehydrate, Tyrothrix und Bacillus mesentericus vulgatus ein rechtsdrehendes, wahrscheinlich d-Mannose, B. subtilis ein linksdrehendes, wahrscheinlich Laevulose. Das Destillat der Kulturen reagirte sauer und enthielt ausserdem einen linksdrehenden flüchtigen Aldehyd, dessen Lösung aber die Aldehydreaktion mit fuchsinschwefliger Säure nicht giebt, also wohl die Molekelgruppe CH(OH)-CHO enthält, die auch für die Aldosen charakteristisch ist. Daraus schliesst Verf., dass der flüchtige Aldehyd nicht direkt aus dem Alkohol, dem Mannit, sondern aus der gebildeten Hexose entsteht und dass die letzteren nur transitorische Produkte des Stoffwechsels sind. Dies wird bestätigt dadurch, dass bei Ersatz der Minerallösung durch Bouillon Hexosen überhaupt nicht gebildet werden, dagegen wohl der flüchtige Aldehyd.

Ersetzt Péré den Mannit durch Glycerin, so wurde keine Hexose, wohl aber der flüchtige Körper gebildet. Derselbe wurde in grösserer Menge aus Tyrothrix-Kulturen sowohl mit Mannit wie mit Glycerin dargestellt und durch Oxydation mit Salpetersäure aus demselben eine rechtsdrehende Säure, Glycerinsäure, gewonnen, woraus Péré schliesst, dass der Aldehyd eine Aldose mit 3 Kohlenstoffatomen, eine Triose, die er als Glycerose bezeichnet, sei. Der Versuch, dieselbe rein zu gewinnen, schlug fehl. Es restirte eine noch unreine, halb syrupöse, in Alkohol und Wasser leicht lösliche, in Aether unlösliche Flüssigkeit, im Geschmack an Glycerin erinnernd. Die Substanz ist leicht veränderlich und geht bei Luftzutritt, besonders unter der Einwirkung des Lichtes leicht in Formaldehyd und Ameisensäure über.

Auch bei Ernährung mit Stärke, die zunächst hydrolysirt wird, mit Maltose, die ebenfalls gespalten wird, mit Rohrzucker, von dessen Spaltungsprodukten Tyrothrix tenuis und B. mesentericus vulgatus in erster Linie die Lävulose angreifen, B. subtilis aber die Dextrose, wird der flüchtige Aldehyd gebildet, der also bei Ernährung mit höheren Alkoholen oder Kohlehydraten ein konstantes Stoffwechselprodukt ist. Um zu untersuchen, ob die Glycerose ein Durchgangs- oder ein Endprodukt darstellt, verfolgt Verf. das Auftreten derselben in verschiedenen Nährlösungen, Bouillon mit Glykose- oder Glycerinzusatz. In ersterer Lösung steigt zunächst der Glycerosegehalt bis zu einem Maximum, um von da an abzunehmen. Auch in Glycerinbouillon wird die Glycerose angegriffen; doch trat dies erst bei wiederholter Uebertragung aus Glycerinbouillon in neue Nährlösung deutlich hervor, wodurch übrigens auch bei Glycerose-Ernährung der Glycerose-Verbrauch weit deutlicher hervortrat. Bei Bluttemperatur ist der letztere so gross, dass überhaupt keine Glykose auftritt. Die letztere ist also ein transitorisches Stoffwechselprodukt.

Verf. stellt sich schliesslich die Frage, ob die Glycerose wenigstens direkt im Athmungsprocess verbrannt wird. Daraus dass es ihm gelingt, bei Verwendung grosser Zucker- und Nährlösungsmengen eine geringe Menge von Formaldehyd nach dem Verschwinden der Glycerose nachzuweisen, zieht er den Schluss, dass auch die Glycerose nicht direkt in den Athmungsprocess eingreift, sondern dass der Formaldehyd die Endform ist, als welche Kohlehydrate und Alkohole, sowie Glycerose verbrannt werden. Das Auftreten von Spuren von Formaldehyd in den Nährlösungen giebt sich auch durch das häufige Eintreten einer schwachen Färbung mit fuchsinschwefliger Säure gegen Abschluss der Versuche zu erkennen. Der Einwand gegen diese Ansicht, der von der Giftigkeit des Formaldehyds hergenommen werden könnte, wird entkräftet einmal durch die Ueberlegung, dass der Formaldehyd im Allgemeinen in statu nascenti verbrannt wird, ferner durch den Nachweis, dass auch verhältnissmässig grössere Mengen von Formaldehyd zwar zunächst deutlich giftig wirken, aber doch schliesslich die Entwickelung der Tyrothrix nicht hindern. *Behrens.*

Capaldi und **Proskauer** (443) fanden beim Zusatz verschiedener Indicatoren zu Molke nur Lakmus zur Unterscheidung von Typhus- und Coli-Bacillus brauchbar; Fluorescein als Zusatz büsste durch B. coli seine Fluorescenz ein, während es durch B. typhi nicht verändert wurde. Künstliche Nährlösungen mit verschiedenen Kohlehydraten als Kohlenstoffquellen und Asparagin als Stickstoffquelle liessen, wenn überhaupt, so nur für B. coli Entwickelung zu. Das Asparagin kann dabei auch durch zahlreiche andere organische Stickstoffverbindungen und durch die Ammoniumsalze vieler organischer Säuren sowie der Phosphorsäure ersetzt werden. Für den Typhusbacillus erwiesen sich alle diese einfacheren Stickstoffverbin-

dungen als ungeeignet. Er bedarf einer Bindungsart des Stickstoffs, wie sie in Peptonen und Eiweisstoffen vorliegt. In einer 2proc. Lösung von WITTE-schem Pepton mit 0,1 % Mannit beobachteten die Verff. unter der Einwirkung von Typhusbacillen nach 20stündigem Wachsthum Säurebildung, während bei Bacillus coli schwach alkalische Reaktion herrschte. Einhaltung dieser Concentrationsverhältnisse ist aber nothwendig.

Im Uebrigen sei auf die Arbeit selbst verwiesen, um so mehr da die Ergebnisse derselben keinen über den angestrebten differential-diagnostischen Zweck hinausreichenden Werth von allgemeinerem Interesse besitzen.

Behrens.

Grimbert (447) hatte neuerdings Gelegenheit an einem von G. BERTRAND übermittelten Xylosepräparat die Gährwirkung seines Pneumobacillus FRIEDLAENDER gegenüber dieser, der Arabinose stereoisomeren Zuckerart zu untersuchen.

Nachdem er früher[1] beobachtet hatte, dass die Stereoisomeren Mannit und Dulcit verschiedenartige Zersetzungsprodukte liefern, wenn sie in peptonhaltigen Lösungen durch die Wirkung jener Form vergohren werden, konnte er hier feststellen, dass in Bezug auf die beiden obengenannten Verbindungen ein ähnliches Verhältniss stattfinde.

100 Gramm gaben Gramm:

	Aethyl-Alkohol	Essigsäure	Linksmilchsäure	Bernsteinsäure
Arabinose, wie früher mitgetheilt[1],	0	36,13	49,93	0
Xylose, wie neuerdings ermittelt wurde,	6,93	23,40	Spur	19,86

Diese Gährung der Xylose verläuft langsamer als die Arabinosegährung und wird sistirt, auch wenn $CaCO_3$ zugegen ist, ehe noch der Zucker völlig zersetzt worden.

Leichmann.

Grimbert (449, 451) fand, dass sich die zur Gruppe des Bacterium coli gehörigen Bakterienformen hinsichtlich ihrer Gährwirkung den verschiedenen Zuckerarten gegenüber ähnlich wie die dem FRIEDLÄNDER'schen Pneumobacillus nahestehenden verhalten[2].

Er untersuchte 7 Reinkulturen:

a, aus normalen Stühlen,
b, c, d, aus Wasser,
e, f, g, aus Typhusstühlen

stammend, welche sämmtlich Bakterien enthielten, die mit dem gewöhnlichen Bacterium coli nicht allein in der Beweglichkeit, sondern auch darin

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 238, No. 440.

[2]) Vgl. Ref. p. 224.

übereinstimmten, dass sie Laktoselösungen in Gährung versetzten und in Peptonlösungen Indol bildeten. Unterschiede zeigten sich lediglich in grösserer oder geringerer Intensität dieser Reaktionen, in der Form der Gelatinekolonieen, in der relativen Ueppigkeit des Wachsthums auf Kartoffeln.

In Lösungen, welche 2 % Pepton und 3 % Laktose enthielten, bildeten alle diese Formen, ebenso wie die Pneumobacillen[1] Aethylalkohol, Essigsäure und Bernsteinsäure[2]; auch Linksmilchsäure wurde zwar als Stoffwechselprodukt beobachtet, jedoch meist nur spurenweise und allein bei den Formen f und g in etwas reichlicherer Menge. (Hierzu bemerkt Verf., dass auch Péré, welcher bei seinen früheren Untersuchungen über Colibacillen zu anderen Resultaten gelangt war[3], laut persönlicher Mittheilung an Verf., neuerdings Bernsteinsäure als Gährprodukt eines aus dem menschlichen Magen stammenden Bacteriums gefunden habe.)

Eine jener Formen, a, wurde fernerhin in Glykose-haltiger Peptonlösung kultivirt und erzeugte hier — wieder in Uebereinstimmung mit dem Verhalten der Pneumobacillen — Essigsäure, viel Linksmilchsäure, keine Bernsteinsäure und Aethylalkohol nur in Spuren.

Wie die genannten Milchzuckerlösungen wurden auch solche von Maltose, und wie es scheint auch von Glykose, Mannit, Dextrin[4], durch alle vom Verf. gezüchteten Coli-Formen ausnahmslos in Gährung versetzt; dagegen auffallenderweise Rohrzuckerlösungen nur durch die Form g[5]. *Leichmann.*

Grimbert (448, 450) stellte vergleichende Untersuchungen mit 4 aus verschiedenen Quellen stammenden Reinzuchten von Bakterien an, welche sämmtlich in ihren morphologischen und Kulturmerkmalen grosse Uebereinstimmung unter einander und mit dem Bacillus Pneumoniae Friedländer erkennen liessen. Alle diese Reinzuchten enthielten kleine unbewegliche Kurzstäbchen, welche, besonders wenn sie auf Agar wuchsen, eine sehr deutliche Kapsel besassen und in Präparaten nach Gram's Methode behandelt ungefärbt erschienen. In Gelatinestichkulturen erzeugten sie eine nagelförmige (?) Kolonie, auf Agar dicken, schleimigen Belag, auf Kartoffeln eine üppige Wucherung, worin bisweilen Gasbläschen zu bemerken waren. In Peptonlösungen bildeten sie niemals Indol.

Die eine dieser Reinzuchten, als H bezeichnet, wurde aus dem Wasser eines Dorfes der Bretagne zur Zeit als dort Typhus herrschte, in welchem aber weder Typhus- noch Coli-Bacillen nachgewiesen werden konnten, die 3 anderen B, G, J aus verschiedenen Mineralwässern des Handels gewonnen.

---

[1]) Dieser Bericht folgendes Referat.

[2]) Dieser Bericht p. 170, Referat No. 317, Blumenthal in Abschnitt Milchsäuregährung.

[3]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 187, No. 306.

[4]) Annales de l'Inst. Pasteur t. 10, p. 715.

[5]) Koch's Jahresber. Bd. 3, 1892, p. 81, No. 159.

Alle diese Organismen bis auf J zeigten ebenso wie der vom Verf. früher[1] eingehend untersuchte FRIEDLAENDER'sche Pneumobacillus (hier F genannt) pathogene Wirkung, wenn ihre 48stündigen Bouillonkulturen weissen Mäusen an der Schwanzwurzel eingeimpft wurden. Die Bacillen F und H tödteten die Maus in weniger als 24 Stunden, B in 48 Stunden und G in 3 Tagen. Im Herzblute der gestorbenen Thiere konnten die eingeimpften Bakterien mit allen ihren früher bemerkten Eigenschaften, besonders auch mit der Kapsel ausgestattet, wiedergefunden werden.

Die aus dem Organismus der Versuchsthiere wieder in reinen Kulturen gewonnenen Bakterien wurden nun, einschliesslich der Form J, weiterhin auf ihre Gährwirkungen in verschieden zusammengesetzten Substraten geprüft und die Ergebnisse der Versuche in 2 Tabellen zusammengestellt. Zuvor hatte sich Verf. durch vergleichende Experimente mit Kulturen der Form F überzeugt, dass solche Stämme, welche den Thierkörper passirt haben, genau dieselben Gährwirkungen hervorbringen und aus bestimmten Zuckerarten dieselben Produkte in den gleichen quantitativen Verhältnissen bilden, als andere Stämme, die immer nur auf künstlichen Substraten gezüchtet wurden.

In Tabelle I bedeutet ein +, dass Gährung überhaupt stattfand und die Zahl der + weist auf eine mehr oder weniger reichliche Gasentwickelung hin. Die in der Columne „Milch" aufgeführten Zahlen sagen aus, in wieviel Tagen sterilisirte Milch nach erfolgter Impfung bei 36° coagulirt wurde.

Tabelle I

	F.	B.	G.	H.	J.
Laktose	+	+	++	+	++
Saccharose	+	+	++	++	+
Glykose	+	+	+	+	++
Glycerin	+	+	+	+	+
Mannit	+	+	+	+	+
Dulcit	++	++	++	0	0
Dextrin	++	+	++	Spur	+
Milch	13	4	1	1	4

Tabelle II giebt die Art und relative Menge der bei Vergährung der Laktose und des Glycerins (welche bisher allein in dieser Richtung untersucht wurden) in Pepton und $CaCO_3$ enthaltenden Lösungen entstehenden Stoffwechselprodukte an.

Die Differenzen, welche diese Zahlen zum Theil darbieten, das vereinzelte Erscheinen von Ameisensäure unter den Produkten der Glyceringährung durch J, die Unwirksamkeit dieser wie der Form H gegenüber

[1]) Vgl. KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, No. 440, und voriges Referat.

dem Dulcit, endlich die ungleiche Virulenz scheinen Verf. mit der Annahme, dass es sich hier nur um Varietäten einer Art handle, nicht unverträglich.
Leichmann.

Tabelle II[1]

Aus 100 g Laktose erzeugen in 30 Tagen Gährung im Thermostaten bei 36°

	F.	B.	G.	H.	J.
			Gramm:		
Aethylalkohol	12,43	8,86	10,00	11,60	10,00
Essigsäure	25,66	32,96	13,20	25,66	27,56
Bernsteinsäure	34,63	31,53	8,06	29,56	37,56
Linksmilchsäure	0	0	0	0	0
Aus 100 g Glycerin					
Aethylalkohol	6,60	6,00	9,14	14,14	19,40
Essigsäure	14,46	24,08	5,52	19,18	2,54
Bernsteinsäure	0	0	0	0	0
Linksmilchsäure	24,05	12,14	43,84	20,90	47,70
Ameisensäure					1,98

L. H. Pammel und **Emma Pammel** (454) geben zunächst eine ziemlich ausführliche Uebersicht der Litteratur, welche die Gasbildung in den Kulturen verschiedener Bakterien behandelt, mit besonderer Berücksichtigung der diagnostischen Bedeutung, die derselben inne wohnt in solchen Fällen, wo andere Unterscheidungsmerkmale zwischen nahe verwandten Arten versagen.

Verff. stellten sich weiter die Aufgabe, die Gasbildung einiger Formen in verschiedenen Zucker-Nährlösungen zu beobachten. Die Nährlösung bestand durchweg aus Peptonbouillon, die entweder Dextrose, Laktose oder Saccharose enthielt und hergestellt war durch Lösung von 5 g Liebig's Fleischextrakt in 1 Liter Wasser oder durch Extraktion von 500 g fein geschabten Rindfleischs in einem Liter Wasser. Hinzugefügt wurden 5 g NaCl, 20 g des betreffenden Zuckers und 10 g trockenes Pepton und dreimal im Dampfkochtopf sterilisirt. Beimpft wurde aus Gelatine-, Agar- oder Kartoffel-Reinkulturen. Die Gasbestimmungen wurden nach der Methode Hempel's ausgeführt.

Als Versuchsobjekte dienten:

1. Bacillus aromaticus L. H. Pammel.

Bacillus mit abgerundeten Ecken, ca. 1 μ lang, 0,3-0,45 μ breit, meist

---

[1]) Bei Betrachtung dieser Zahlen fällt unter Anderem auf, dass Bacillus F, J und B, obwohl sie sehr beträchtliche Säuremengen aus Milchzucker produciren, doch die Milch verhältnissmässig langsamer (namentlich F) coaguliren als H und besonders G, welche unter gleichen Bedingungen viel weniger Säure erzeugen.

einzeln. Beweglichkeit in jungen Kulturen vorhanden; keine Sporen. 70° C. tödten ihn in 10 Min., dito 0,02 % $HgCl_2$.

2. **Bacillus gasoformans** Eisenb. cf.
   ca. 4 μ lang, 1-1½ μ breit, meist zu 2-5gliedrigen Ketten verbunden. Langsame Bewegung. Sporen, die 100° länger als 10 Min. ertragen. Auch gegen $HgCl_2$ sehr widerstandsfähig.
3. **Bacillus mesentericus vulgatus** Flügge.
4. **Bacillus coli communis** Escherich.
5. **Micrococcus** sp.

Die Morphologie, Biologie und Gasbildung bei jeder der 5 Formen wird besprochen und in einer Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

Die Hauptresultate sind:

Die **Reaktion** der Nährlösung war zu Anfang nur neutral, bei Beendigung des Versuches sauer. Die **Temperatur** ist von grossem Einfluss: Bac. aromaticus z. B. producirte bei 28° am 2. Tage 87,3 cc Gas, bei 18°: 45,3 cc. Bei 28° hörte ferner die Gasbildung am 6., bei 18° erst am 10. Tage auf.

Das Gas besteht aus Wasserstoff und Kohlensäure und zwar mit Ausnahme von Bac. mesentericus in Saccharose, war die CO_2 minder reichlich vertreten, als der Wasserstoff.

Indem wir bezüglich der quantitativen Verhältnisse auf die Tabelle des Originals[1] verweisen, stellen wir, um die Beziehungen zwischen Zuckerbeigabe und Gasbildung zu illustriren, folgende kleine Tabelle zusammen:

	Glykose	Laktose	Saccharose
Bac. aromaticus	+	—	+
„ gasoformans	+	—	+
„ mesenteric. vulg.	—	+	+
„ coli communis	+	+	+
Micrococcus	—	—	—

+: Gasentwicklung vorhanden.
—: Keine Gasentwicklung.

Im Allgemeinen war bei Glykosezugabe die Gasentwicklung am lebhaftesten; mit Ausnahme von B. mesentericus, der auffallender Weise in Glykoselösung kein Gas producirte[2].

Es wurden weiter noch einige Säurebestimmungen vorgenommen: B.

[1]) Die Verff. machen darauf aufmerksam, dass sie bei ihren Zahlen die Absorption der Gase im Nährmedium unberücksichtigt liessen. Aus diesem Grunde ist das Verhältniss von Wasserstoff zu Kohlensäure, zumal bei jungen Kulturen zu gross angegeben.

[2]) Zweifellos so zu verstehen: Kein Gas in grösseren Mengen.

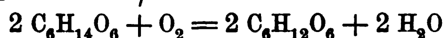
aromaticus producirte in Glykoselösung Milchsäure, B. gasoformans in Glykose Essig- und Milchsäure, in Saccharose Milchsäure, B. coli communis in Glykose Milch- und Ameisen (?) -Säure.

Alkohol wurde in einigen Kulturen, doch nur in geringer Menge konstatirt. Der Micrococcus bildete, wie man aus der Tabelle sieht, kein Gas, bezw. bloss CO_2, die im Medium absorbirt blieb; ebensowenig, wie kurz erwähnt wird, ein aus Buttermilch isolirter Bacillus.

Eine Tafel giebt Darstellungen von Kartoffel-, Blutserum-, Agar- und Gelatine-Wuchsbildern des B. mesentericus vulgatus und gasoformans, ausserdem mikroskopische Bilder der Stäbchen und Sporen beider Arten.

Benecke.

Bertrand (441) erinnert daran, dass nur wenige Forscher mit Erfolg Sorbose aus Vogelbeersaft dargestellt haben, da diese Zuckerart in dem Saft nicht von vornherein vorhanden ist, sondern erst unter dem Einfluss zufälliger äusserer Umstände beim Aufbewahren entsteht. Wenn man Vogelbeersaft stehen lässt, so tritt alkoholische Gährung ein, in deren Verlauf die Glykose verschwindet. Dann stellen sich Kahm und Schimmelpilze ein, ohne dass sich Sorbose bildet. Dann aber kommen manchmal röthliche Fliegen (Essigfliegen Drosophila funebris Fabr.). die mehrere Generationen in dem Saft durchmachen und es bildet sich gleichzeitig eine gelatinöse feste Haut, die schliesslich vertrocknet und grünlich wird. Während dieser Zeit hat sich Sorbose in der Flüssigkeit gebildet, indem der Sorbit unter dem Einfluss der die gelatinöse Haut zusammensetzenden Bakterien die 2-3 μ lang, $^1/_2$ μ breit sind, oxydirt wird und einen Theil seines H verliert nach der Formel



$$2\ C_6H_{14}O_6 + O_2 = 2\ C_6H_{12}O_6 + 2\ H_2O$$

Verf. hält die Bakterienform, welche die gelatinösen Häute auf den Sorbitflüssigkeiten bildet, für identisch oder nahe verwandt mit der Essigmutter (Bakterium xylinum Brown) und empfiehlt daher die gelatinöse Haut von Essig oder Sorbitkulturen zu verwenden, wenn man Sorbose darstellen will. Dazu können Nährsalzlösungen mit Sorbit oder geeignete sorbithaltige Fruchtsäfte dienen, aus welchen letzteren man die Glykose durch Gährung entfernt. Natürlich empfiehlt es sich die Kulturen so einzurichten, dass die Flüssigkeitsschicht dünn ist und so dem Sauerstoff leicht zugänglich ist.

Koch.

Zeidler (460) beschreibt Termobacterium aceti n. sp., eine aus Flaschenbierbodensatz isolirte Form, die ihrem physiologischen Verhalten nach zur Gruppe der Essigsäurebakterien gehört, ihrer Form und Bewegung nach jedoch dem „Bacterium termo Cohn" gleichkommt. Im Gegensatz zu anderen Termoformen kommt sie im Bier zur Entwickelung und überdauert alkoholische Gährung.

In frischen Kulturen den von Cohn beschriebenen Termobakterien in

allen Nährlösungen gleichend, unterscheidet sie sich von dieser durch Neigung zu Involutionsformen, indem die Individuen stark aufschwellen und Ketten- oder Schlauchform annehmen. Die charakteristische Eigenbewegung hört bei stärkerer Acidität auf, falls Bier als Nährlösung dient, sie ist in Wein von Anfang an träge; in Medien, in denen das Bakterium keine Säure erzeugt, kann sie wochenlang andauern.

Auf Gelatineplatten bildet die Form zunächst kreisrunde, in der Mitte gekörnte Colonien, die zu gelblichen, birn- bis herzförmigen Tröpfchen heranwachsen, ohne die G. zu verflüssigen. Biergelatine ertheilt das B. starken Geruch nach Essigsäure.

Auf Würzegelatine und Fleischsaftgelatine verhält die Form sich den Essigsäurebakterien ähnlich; auf Kartoffeln wächst sie kaum; in Stichkulturen findet nur Oberflächenwachsthum statt.

In gehopfter Bierwürze: Trübung, kaum Hautbildung; auf Bier langsames Wachsthum, Bildung kleiner Häutchen. In Rothwein (8 $^0/_0$ Alkokol) zarte, leichte Haut, reichlich zu langen Fäden ausgewachsene Bakterien.

Hefe- und Peptonwasser nähren schlecht. In PASTEUR'schen Nährlösungen, deren Stickstoffquelle nur NH_3-Salze sind, findet Wachsthum statt, ebenso in 1 $^0/_0$ Dextrin (? Ref.)

Temperatur:

Bei 10-20° R. kräftige Entwickelung, mit starker Säuerung des Substrates. Bei 4-5° R. schwache Entwickelung, ohne Säuerung. Bei 1-2° R. auch mikroskopisch keine Entwickelung.

Tödtungstemperatur: 40-45° in Würze, 35-40° in Bier.

Die Form ist sehr sauerstoffbedürftig; schon ungenügender Luftzutritt verzögerte die Säurebildung enorm, sodass erst nach $2^3/_4$ Monaten das Maximum der Acidität eintrat, während eine Essigsäurebakterie dieses schon nach 1 Monat (unter denselben Bedingungen) erreichte. Bei günstigem Luftzutritt war der Unterschied in der Säurebildung durch diese beiden Organismen geringer, doch zu Beginn auch sehr merklich. (Zahlenmässige Belege siehe im Original.) Im Allgemeinen gilt, dass je stärker die Hautbildung, um so stärker die Säuerung ist. Daher verlangsamt tägliches Schütteln den Process stark. — Auch vermittels des BEYERINCK'schen Bakterienniveaus[1] ist der Grad der Sauerstoffbedürftigkeit zu ermitteln.

Einfluss des Alkohols: 16 $^0/_0$ und mehr Alkohol verhindern dauernd die Entwickelung. Die Aciditätszahlen weisen bis zu 6 $^0/_0$ Alkohol eine Zunahme, dann eine Abnahme auf.

Gährprodukte sind eine fixe und eine flüchtige Säure. Die fixe

---

[1]) KOCH's Jahresber, Bd. 4, 1893, p. 75.

Säure war nur in bierwürze- und dextrosehaltigen Nährlösungen nachzuweisen. Wahrscheinlich ist es Milchsäure, die zwar nicht als Zinksalz identificirt werden konnte, jedoch sehr schön die Uffelmann'sche Milchsäurereaktion gab.

Die flüchtige Säure ist, nach allen Reaktionen zu urtheilen, Essigsäure. Ihre Bildung findet nur in alkoholhaltigen Medien statt; eine weitere Verbrennung der Essigsäure findet bloss bei geringem Alkohol- und mässigem Säuregehalt statt, ist aber unter allen Umständen weniger energisch, wie in Kulturen von Essigsäurebakterien. Hand in Hand mit der Verbrennung der Essigsäure geht eine geringe Formumwandlung der Bakterien.

Um zu ermitteln, ob vielleicht noch Spuren anderer flüchtiger Säuren gebildet werden, verfuhr Verf. derart, dass er die durch seine Bakterien gebildete Säure durch ein Essigsäurebakterium zu H_2O und CO_2 verarbeiten liess und in Parallelkulturen die Wirkung desselben Essigsäurebakteriums auf Propion-, Butter- oder Ameisensäure verfolgte. — Es deutete nichts darauf hin, dass vom Termobakterium aceticum ausser Essigsäure noch eine andere flüchtige Säure producirt wird.

Die „Lebensdauer" des untersuchten Organismus scheint gering zu sein (5-6 Monate). Dem Brauereigewerbe wird im Allgemeinen keine Gefahr durch die Thätigkeit des Termobakteriums aceticum erwachsen.

Benecke.

Beyerinck (439) giebt ein Recept zur Einrichtung einer normalen Buttersäuregährung durch Granulobacter saccharobutyricum Beyerinck[1], das nach den Erfahrungen des Verf. nie versagt: 5 g Glykose und 5 g fein gemahlenes Fibrin werden mit 100 g aq. dest. in einem Kochkölbchen längere Zeit zum Sieden erhitzt, während des Siedens mit Gartenerde inficirt, und sofort in einen Thermostaten (35°) gebracht. Aërobiotische Formen, die die Kochhitze überstanden haben, absorbiren zunächst den Sauerstoff so gut wie vollkommen, nach 24-48 Stunden ist dann die Buttersäuregährung im Gang und zwar bewirkt durch die „Sauerstoffform" von G. saccharobutyricum, die bald alle anwesenden Heubakterien etc. verdrängt, und schliesslich praktisch in Reinkultur vorliegt. Durch NaOH kann die Buttersäure mehrfach abgestumpft und so schliesslich eine reiche Ansammlung von buttersaurem Natrium erzielt werden.

Um neben der Sauerstoff-Form die „Clostridium-Form" zu erhalten, fügt man zu der obigen Lösung noch 3 % $CaCO_3$, 0,05 % Na_2HPO_4, 0,05 % $MgSO_4$ und 0,05 % KCl hinzu. So resultiren neben anderen Formen von Granulose strotzende Clostridien.

Die Isolirung des Granulobacter saccharobutyricum gelingt z. B. durch die „Methode der Symbiose"; 5 % Rohrzucker haltige Gelatine wird

---

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 4, 1893, p. 258,

mit einem Tropfen der Gährflüssigkeit und ausserdem mit einer sauerstoffbedürftigen Form beimpft und in tiefer Schicht erstarren lassen. In der Tiefe entwickeln sich dann Kolonien des Buttersäuregährungserregers.

Dieser erzeugt keine Diastase (Unterschied von dem „Butylferment"), wohl aber Butylalkohol. Gelatine verflüssigt er nicht. *Benecke.*

Emmerling (445) isolirte aus Kuhexcrementen einen neuen Bacillus boocopricus, welcher ziemlich lange, an den Enden abgerundete Stäbchen bildet und sich von dem Heubacillus durch das Fehlen der Geisseln und der Gelatineverflüssigung unterscheidet. Der Bacillus wächst gut auf Gelatine, Agar oder Kartoffeln und bildet in der Mitte der oft zu zweien zusammenhängenden Stäbchen Sporen. Er erzeugt aus Bouillon kein Indol, aus Glycerin in Gegenwart von Calciumcarbonat Methylalkohol, Essigsäure, Buttersäure und Spuren von Ameisensäure und Bernsteinsäure. Butylalkohol entsteht weder bei Gegenwart noch bei Abwesenheit von Sauerstoff. Aus Traubenzucker und aus Milchzucker erzeugt der Bacillus Alkohol, Rechtsmilchsäure und Bernsteinsäure. Auf Rohrzucker, Stärke oder Amygdalin wirkende Enzyme bildet er nicht. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Emmerling (446) versetzte Weizenkleber mit Wasser und Nährsalzen und säete in dem sterilisirten Gemisch Proteus vulgaris aus. Die entstehenden Gase bestanden durchschnittlich aus 46 % CO_2, 38 % H und 16 % N. Nach 14 Tagen wurde bei Destillation im Dampfstrom aus der braunen, übelriechenden Flüssigkeit erhalten pro 600 g Kleber 0,65 g Phenol, 15,5 g Chlorammonium, 1,05 g in Alkohol lösliche salzsaure organische Basen. Primäre Amine und Dimethylamin waren nicht nachzuweisen, wohl aber Trimethylamin und Betaïn. Die Menge der Kalksalze der erhaltenen flüchtigen Säuren, nämlich Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, betrug 36,5 g; die Menge der bei 162-163° siedenden freien Säuren betrug 18 g.

Aus 860 g Eieralbumin in Wasserstoffatmosphäre bei Gegenwart von Nährsalzen bildete Staphylococcus pyogenes aureus in 14 Tagen bei 37°: Ameisensäure, 2,5 g Essigsäure, 0,6 g Propionsäure, 10,8 g Buttersäure, 0,5 g höhere Fettsäuren, viel Ammoniak, Trimethylamin und eine Spur einer an der Isonitrilreaktion erkennbaren, primären Base; weiter 2 g Oxalsäure, 0,3 g Bernsteinsäure. Der Staphylococcus spaltet weder Rohrzucker, noch Stärke, Glykogen, Maltose oder Milchzucker durch Enzyme. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Haenlein (452) hat mit Schröder Versuche angestellt, welche zeigen, dass ein Zusatz von gebrauchter Aescherlauge zu frischer, wie er vielfach in der Gerberei üblich ist, die Enthaarung nicht beschleunigt. Die enthaarende Wirkung des Kalkäschers auf die Felle ist unabhängig von Bakterien, eine chemische Wirkung des Kalkes bestehend in Auflösung der Malpighi'schen Schicht. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Schmitz-Dumont (456) untersuchte den Schwitzprocess in der Gerberei, bei welchem durch Bakterien, welche durch die Poren in die Haut eindringen, eine die Haare lösende Fäulniss verursacht wird. Es wird dabei die die Haarwurzeln festhaltende MALPIGHI'sche Schicht, die sich zwischen Epidermis und Corium befindet, verflüssigt, sodass die Haare leicht abgeschabt werden können. Verf. konnte nun behaarte Hautstücke durch 48-stündiges Behandeln mit 0,25-0,5proc. Lösungen von xanthogensaurem Kali von allen Bakterien mit Ausnahme eines Streptokokkus befreien, welcher letztere die auffallende Eigenschaft besitzt, die MALPIGHI'sche Schicht zu zerstören, ohne das Corium anzugreifen, wie dies andere Fäulnisserreger thun. Es wäre daher für die Praxis aussichtsvoll, sterilisirte Häute mit diesem Streptokokkus zu enthaaren, weil dies schneller, wie bei dem üblichen Schwitzprocess ginge, ohne dass die Gefahr bestände, dass die Fäulniss das Corium angreifen und dadurch beschädigen würde. Die Häute kann man durch mehrtägiges Verweilen in einem mit Dämpfen von Schwefelkohlenstoff erfüllten Raum völlig sterilisiren. Der erwähnte, wohl eine neue Art darstellende Streptokokkus bildet kleine, rundliche bis ovale Kolonien, die oft fadenförmig auswachsen, sodass die Kulturplatte schnell von einem vielfach verschlungenen verzweigten Netzwerk durchzogen wird und sich dann schnell verflüssigt. Der meist zu zweien oder dreien verbundene Streptokokkus ist sehr beweglich. Abweichend von anderen Fäulnissbakterien producirt er sowohl aus Haut, wie aus Fleischpeptongelatine ausser Ammoniak keine riechenden Stoffwechselprodukte. (Chem. Centralbl.)

Koch.

Dauber (444) findet, dass der grösste Theil der von ihm im gesunden und kranken Magen gefundenen Bakterien unter Umständen Schwefelwasserstoffgährung hervorrufen kann. Ein grösserer Salz- bezw. Salzsäuregehalt im Magensaft wirkt dem entgegen. (Chemikerztg.) *Schulze.*

Strauss (458) fand im Mageninhalt eines an einer bestimmten Art von Verdauungsbeschwerden und an Darmstenose leidenden Patienten einen Bacillus aus der Verwandtschaft des B. coli, der Eiweisslösung unter Bildung von H_2S und Indol zersetzen kann. Da der Mageninhalt dabei nur Spuren von Zucker enthielt und andererseits die H_2S-bildung verschwand und eine vorwiegend CO_2 liefernde Gährung auftrat, als Traubenzucker gegeben wurde, glaubt Verf., dass die Schwefelwasserstoffgährung im Magen besonders da auftritt, wo wenig oder kein verzuckerbares Kohlehydrat vorhanden ist. Wasserstoff kann dabei begünstigend wirken.

Eine andere Eiweisszersetzung wurde in einem Magen mit freiliegendem Pankreas beobachtet und zeigte keine H_2S-entwickelung, wohl aber Bildung von Leucin und Tyrosin; vielleicht handelt es sich hier um eine unter Zufluss von Pankreassekret stattfindende Pankreasverdauung. (Chem. Centralbl.)

Koch.

VI. Enzyme

461. **Arthus, M.,** Nature des Enzymes. Paris, Jouve. — (S. 248)

462. **Benjamin, R.,** Beiträge zur Lehre von der Labgerinnung (VIRCHOW's Archiv Bd. 145, p. 30 [Diss. Berlin]). — (S. 239)

463. **Bertrand, G.,** Sur les rapports qui existent entre la constitution chimique des composés organiques et leur oxydabilité sous l'influence de la laccase (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 1132). — (S. 244)

464. **Bertrand, G.,** Sur une nouvelle oxydase ou ferment soluble oxydant d'origine végétale (Ibidem p. 1215). — (S. 245)

465. **Bertrand, G.,** Sur la présence simultanée de la laccase et de la tyrosinase dans le suc de quelques champignons (Ibidem t. 123, p. 463). — (S. 246)

466. **Bertrand, G.,** Ueber ein oxydirend wirkendes Enzym der Zuckerrüben (Bull. assoc. chim. t. 14, p. 21). — (S. 246)

467. **Bourquelot, E.,** Les ferments solubles (Société d'éditions scientifiques, Paris). — (S. 247)

468. **Bourquelot, E.,** Sur la présence dans le Monotropa Hypopitys d'un glucoside de l'ether méthylsalicylique et sur le ferment hydrolysant de ce glucoside (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 122, p. 1002). — (S. 252)

469. **Bourquelot, E.,** Influence de la réaction du milieu sur l'activité du ferment oxydant des Champignons (Ibidem t. 123, p. 260). — (S. 245)

470. **Bourquelot, E.,** Des composés oxydables sous l'influence du ferment oxydant des Champignons (Ibidem t. 123, p. 315). — (S. 245)

471. **Bourquelot, E.,** Action du ferment soluble oxydant des Champignons sur les phénols insolubles dans l'eau (Ibidem t. 123, p. 423). — (S. 245)

472. **Bourquelot, E.,** Sur l'emploi du gaïacol comme réactif des ferments oxydants (Compt. rend. de la soc. de biol. no. 28).

473. **Bourquelot, E.,** Sur l'hydrolyse de la raffinose (mélitose) par l'Aspergillus niger (Ibidem p. 205).

474. **Bourquelot, E.,** Ueber die Hydrolyse der Raffinose durch lösliche Fermente (Journ. pharm. chim. (6) t. 3, p. 390). — (S. 238)

475. **Bourquelot, E.,** Neue Untersuchungen über die oxydirenden Fermente der Pilze (Journ. pharm. chim. (6) t. 4, p. 145). — (S. 244)

476. **Bourquelot, E.,** und **G. Bertrand,** Ueber die Färbung der Gewebe und des Saftes gewisser Pilze an der Luft (Jour. pharm. chim. (6) t. 3, p, 177). — (S. 244)

477. **Brown** und **Morris,** Die Fischer'sche Isomaltose (Brewing Trade Review, January). — (S. 238)

478. **Devarda, A.,** Ueber die Prüfung der Labpräparate und die Gerinnung der Milch durch Käselab (Landwirthsch. Versuchsstationen Bd. 47, p. 401). — (S. 243)

479. **Dubois, R.,** Sur la luciférase ou zymase photogène des animaux et des végétaux (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 653). — (S. 252)

480. **Fermi, C.,** Se i microorganismi peptonizzino l'albumina. Le nella putrefazione si produca peptone (Centralbl. f. Bakter. Abth. 1, Bd. 20, p. 387). — (S. 249)

481. **Fränkel, S.,** Zur Kenntniss der Zerfallprodukte des Eiweisses bei peptischer und tryptischer Verdauung [Wiener Labor. f. med. Chemie].

482. **Giard, A.,** Ferment bleuissant la teinture alcoolique de gayac (Compt. rend. de la soc. de biol p. 483).

483. **Grüss, J.,** Einige neue Ergebnisse der Diastaseforschung (Berichte d. pharm. Gesellsch. Bd. 5, p. 258). — (S. 237)

484. **Hammarsten, O.,** Ueber das Verhalten des Paracaseïns zu dem Labenzyme (Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 22, p. 103). — (S. 240)

485. **Hanriot,** Sur la repartition de la lipase dans l'organisme (Compt. rend. de l'Acad. [Paris] t. 123, p. 833). — (S. 252)

486. **Hérissey, H.,** Action du chloroforme sur la maltase de l'Aspergillus niger (Compt. rend. de la soc. de biol p. 915).

487. **Hérissey, H.,** Etude comparée de l'émulsine des amandes et de l'émulsine de l'Aspergillus niger (Compt. rend. de la soc. de biol p. 640).

488. **Hillmann, P.,** Beiträge zur Kenntniss des Einflusses des Labferments auf die Eiweissstoffe der Milch und zur Bewerthung der Milch für Käsereizwecke (Inaug.-Diss. [Leipzig 1895]). — (S. 240)

489. **Holdefleiss, P.,** Die Bedeutung des verdauten Antheils der Rohfaser für die thierische Ernährung (Berichte a. d. phys. Labor. u. d. Versuchsstation d. landw. Instituts der Universität Halle, Heft 12). — (S. 238)

490. **Ling, R.,** Eine Methode für die Bestimmung der diastatischen Kraft des Malzes (Journ. of the federat. Inst. of Brewing vol. 2, p. 335).

491. Miquel, P., Etude sur la fermentation ammoniacale et sur les ferments de l'urée [Suite] (Annales de Micrographie t. 8, p. 55). — (S. 248)

492. Morris, H., Enzyme-Action (Journ. of the Federat. Institutes of Brewing p. 350). — (S. 247)

493. Osborne, B., und F. Campbell, Die chemische Natur der Diastase (Journ. americ. chem. Soc. vol. 18, p. 536). — (S. 237)

494. Petit, Einwirkung der Diastase auf Stärke (Bull. soc. chim. Paris t. 15, p. 132). — (S. 238)

495. Pfeffer, W., Ueber die regulatorische Bildung von Diastase (Sitzungsber. d. Kgl. sächs. Acad. 7. Dez. 1896). — (S. 235)

496. Pohl, J., Zur Kenntniss des oxydativen Fermentes (Archiv f. exp. Pathol. und Pharmakol. Bd. 38, p. 65).

497. Prinsen-Geerligs, C., Einige chinesiche Sojabohnen-Präparate (Chemikerztg. Bd. 20, p. 67). — (S. 250)

498. Schneegans, Zur Kenntniss der ungeformten Fermente (Journ. de Pharmacie d' Alsace-Lorraine).

499. Schneegans, Betulase, ein in Betula lenta enthaltenes Ferment (Ibidem No. 17). — (S. 251)

500. Sykes, J., und A. Mitchell, Bestimmung der diastatischen Kraft von Malz etc. (Analyst vol. 21, p. 122).

501. Takamine, J., Verfahren zur Herstellung von Maische bezw. Würze mittels Taka-Koji und zur Züchtung von alkoholischen Gährungszellen [D. R.-Patent Nr. 84588] (Ztschr. f. Spiritusindustr. p. 18). (S. 251)

502. Tammann, G., Zur Wirkung ungeformter Fermente (Ztschr. f. physiol. Chemie Bd. 18, p. 426). — (S. 248)

503. Tolomei, G., Ueber die Fermentation der Oliven und die Oxydation des Olivenöls (Atti R. Accad. dei Lincei, Roma [5] vol. 5, p. 122). — (S. 246)

504. Tolomei G., Ueber ein lösliches Ferment, welches sich im Wein vorfindet (Ibidem p. 52). — (S. 247)

505. Wehmer, C., Aspergillus Wentii, eine neue technische Pilzart Javas (Centralbl. f. Bakter. Abth. 2, Bd. 2, p. 140). — (S. 249)

Diastase, Cytase, Invertin

Pfeffer (495) stellte J. Katz die Aufgabe, an einwandsfreien Kulturen von Penicillium glaucum, Aspergillus niger, Bacillus megaterium die Frage über regulatorische Produktion von Diastase in ihrer Abhängigkeit von den Ernährungsbedingungen zu studiren[1]. Die Orga-

---

[1]) Vgl. auch die Arbeiten von Fermi, Koch's Jahresber. Bd. 2, 1891, p. 252; Bd. 3, 1892, p. 252, 260 und Wortmann Ztschr. f. physiol. Chemie 1892. —

nismen wurden in Lösungen, welche die üblichen Nährsalze, ferner Ammoniumnitrat, in einzelnen Fällen Pepton oder Asparagin, und mehr oder weniger Zucker (meist Saccharose; ebenso wirkt d-Glykose) oder statt dessen eine andere C-verbindung enthielten, in reinen Kulturen gezüchtet. Als Reagens auf Diastase diente deren Wirkung auf Stärke, die in Form von LINTNER's löslicher Stärke zugesetzt wurde und deren Verschwinden mit Hilfe der Jodprobe kontrolirt wurde. — Resultate: Zunahme des Zuckergehaltes hat immer eine, bei den Versuchsobjekten übrigens verschieden starke Depression der Diastaseproduktion zur Folge: Penicillium bildet Diastase in 10-15 % Rohrzuckerlösung überhaupt nicht mehr. Auf 1,5 % Rohrzuckerlösungen wurde die Stärke nicht merklich angegriffen. Aehnlich verhält sich Bacillus megaterium. Aspergillus indessen erzeugt Diastase noch bei 30 % Rohrzucker, wenn auch in etwas geringem Grade.

Andere Zuckerarten wirken schwächer, übrigens auch verschieden bei den verschiedenen Versuchsobjekten. So hemmt z. B. Maltose die Diastaseproduktion durch Penicillium erst in 10 %iger Lösung, die durch Megaterium schon bei 3 %. Umgekehrt wirkt, wie es scheint, Milchzucker auf den Spaltpilz weniger als auf den Fadenpilz.

Andere Kohlenstoffverbindungen jedoch, — dies ist das Hauptresultat der Arbeit, — wirken nicht merklich auf die Diastaseproduktion ein, auch dann nicht, wenn sie ein ebenso gutes Wachsthum, wie die Zuckerarten erlauben (China- oder Weinsäure, Glycerin). Beachtenswerther Weise sind es also nicht günstige Lebensbedingungen an sich, sondern ist es nur die Darbietung solcher Stoffe, die bei der Hydrolyse der Stärke entstehen, welche die Diastaseproduktion sistirt. Nicht untersucht wurde, ob die verschiedenen Versuchsobjekte verschiedene Diastasearten produciren, ob etwa die einen Stärke in Maltose, die andere in Glykose überführen, und ob die specifischen Differenzen vielleicht darauf zurückzuführen sind, dass gerade die Zuckerart, die durch die Diastase des betr. Objektes erzeugt wird, am intensivsten wirkt. (Wenn z. B. Megaterium (cf. oben), auf Maltosezugabe besonders leicht die Diastaseproduktion einstellt, so ist dies vielleicht darauf zurückzuführen, dass dieser Pilz aus Stärke Maltose zu bilden pflegt.) Soviel ergiebt sich jedenfalls, dass eine von der Qualität und Quantität des Körpers abhängige Reizwirkung auf den Organismus vorliegt, durch die dieser derart umgestimmt wird, dass er die Diastaseproduktion ganz oder z. Th. sistirt. Eine rein physikochemische Wirkung ist dies nicht, wie sich schon aus den specifischen Differenzen der Versuchsobjekte ergiebt. Auch ist bekannt, dass Zucker für sich allein erst bei hoher Concentration die Diastasewirkung retardirt. —

Ist einmal die Produktion von Diastase in Gang gesetzt, so wird die Diastase jedenfalls nur bis zu einem gewissen Grenzwerth angehäuft, was zur Folge hat, dass eine dauernde Fortführung auch eine Vermehrung der

Gesammtproduktion erzielen muss. Dies wurde auch im Experiment bestätigt gefunden. Wird Aspergillus auf einer Nährlösung, die (ausser den Salzen) 10 % Saccharose, 0,5 % Stärke und 0,5 % Tannin enthält, kultivirt, so hemmt das Tannin die Entwicklung nicht, beschlagnahmt aber dauernd die producirte Diastase, da es mit dieser eine fast unlösliche Verbindung eingeht, und es ergab sich so eine ansehnliche Steigerung der Diastaseproduktion durch Tanninzusatz.

Aehnliche Resultate werden wohl auch Untersuchungen über regulatorische Produktion andere Enzyme ergeben. Wahrscheinlich werden auch Fälle vorkommen, wo die Produktion durch gewisse Körper nicht etwa gehemmt, vielmehr erst ausgelöst, oder doch gesteigert wird. *Benecke.*

Osborne und **Campbell** (493) versuchten Diastase durch Dialyse einer wässerigen Lösung derselben gegen Alkohol, Auflösen der so erhaltenen Ausscheidungen in Wasser und Dialysiren der neuen Lösung gegen Alkohol zu reinigen, bis ein reinstes Enzym von höchster diastatischer Kraft erreicht sei. Aber es stieg mit fortschreitender Reinigung die diastatische Kraft nicht immer, sondern nahm von einem in verschiedenen Versuchen wechselnden Reinheitsgrade wieder ab bis zur Inaktivität. Je weiter die Diastase gereinigt wurde, desto empfindlicher war sie gegen äussere Einflüsse. Nach diesen Versuchen ist also die verzuckernde Kraft des Präparates ein unsicheres Zeichen für seine Reinheit. Wahrscheinlich wirkt das reine Enzym schwach und bedarf zur vollen Entfaltung seiner verzuckernden Thätigkeit der Gegenwart eines weiteren Körpers, der ihm bei der Reinigung entzogen wird. So haben NaCl, Na_2HPO_4, K_3PO_4, H_3PO_4, Essigsäure, Citronensäure etc. einen grossen Einfluss auf die Wirksamkeit der Diastaselösungen, denen sie zugesetzt werden. Albumin scheint auch ein wesentlicher Faktor bei dem diastatischen Process zu sein, denn die von Albumin befreiten Diastase-Präparate waren wirkungslos, während die an Albumin reichsten Präparate am kräftigsten wirkten. Aktive Diastase wurde nur aus Lösungen erhalten, deren Gehalt an Albumin bei der Dialyse 50-60 % betrug, wonach das Albumin nicht nur die Rolle eines mechanisch von der Diastase bei der Ausfällung mitniedergerissenen Körpers spielen kann. *Koch.*

Grüss (483) will die Widersprüche, welche hinsichtlich der Wirkung von Kaliumchlorid auf die Diastase zwischen A. Mayer und C. J. Lintner bestehen, auf Verschiedenheit der Versuchsbedingungen zurückführen, weil er selbst in einer gesättigten Gypslösung zunächst die Diastasewirkung etwas gehemmt fand, während sie bei längerem Stehen lebhafter wurde.

Verf. erwähnt bei Besprechung des Nachweises von Diastase in pflanzlichen Geweben, dass dabei Gerbstoff und ein sauerstoffübertragender, sich an der Luft bräunender, im Zellsaft enthaltener, eiweissartiger Körper störend sei und dass dieser Körper durch Einlegen in Alkohol die Fähigkeit Luftsauerstoff zu übertragen verliere. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

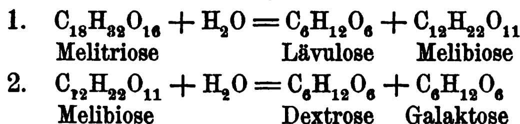
Petit (494) liess einen Malzauszug auf Stärke bei konstanter Temperatur bis zum Verschwinden der Jodreaktion einwirken. Weitere Zuckerbildung soll durch Zusatz von Salicylsäure verhindert worden sein. Ist y die Menge der pro 100 g Stärke gebildeten Maltose, x die Temperatur, so wird das Phänomen durch folgende zwei Gleichungen dargestellt:

$$y = \beta \sin(\alpha - x) - m\,a\,(\alpha - x) \quad (x \text{ von } 18\text{-}56^0)$$
$$x = \alpha \sin(\gamma - y) - m^1 b\,(\gamma - y) \quad (x \text{ von } 56\text{-}57^0)$$

Das Maximum der Maltosebildung liegt bei 47°. Das Drehungsvermögen (bezogen auf 1 g Dextrin in 100 cc) ist bei 47° am kleinsten, bei 67-68°, einem Punkte, an welchem der Gehalt an Maltose sich schnell verringert, am grössten. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch.*

Brown und **Morris** (477) haben ebenso wie SCHEIBLER und MITTELMEIER früher aus dem Gallisin, dem unvergährbaren Theil des Traubenzuckers ein Osazon dargestellt, welches mit dem FISCHER'schen Isomaltosazon identisch ist. Dieser Befund ist nicht zu verwundern, da der käufliche Traubenzucker durch Kochen von Stärke mit Salzsäure hergestellt wird und die Isomaltose durch Kochen von Traubenzucker mit Salzsäure entsteht. Aus den Inversionsprodukten der Stärke bilden sich durch Säure Reversionsprodukte, unter denen sich die Isomaltose befindet. (Wochenschr. f. Brauerei.) *Koch*

Bourquelot (474) liess Invertin aus Aspergillus niger auf reine Raffinose (Melitriose) wirken. Aus 1 g krystallisirter Raffinose entsprechend 0,848 g wasserfreier Raffinose entstand als Dextrose ausgedrückt 0,69 g Zucker. Die Drehung ging von 103,12 auf 50 zurück. Nach SCHEIBLER wird Raffinose in zwei Phasen hydrolysirt:



1. $C_{18}H_{32}O_{16} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_{12}H_{22}O_{11}$
   Melitriose — Lävulose — Melibiose
2. $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$
   Melibiose — Dextrose — Galaktose

Der bei der ersten Phase erreichte Drehungswerth würde ungefähr 52° betragen, in den Versuchen des Verf. war also die Hydrolyse etwas weiter vorgeschritten. Mit Bäckerhefe erhielt Verf. ungefähr dieselben Resultate wie mit Aspergillus, mit Unterhefe schritt die Hydrolyse etwas weiter, bis auf 42°, vor; die Reduktion entsprach 0,72 g Dextrose. (Wochenschrift f. Brauerei.) *Koch.*

Holdefleiss (489) beschäftigte sich mit der schon oft untersuchten Frage nach dem Mechanismus der Rohfaserauflösung im Verdauungsapparat der Wiederkäuer. Schleimhautextrakt aus dem Blinddarm eines Schafes oder Inhalt von Pansen oder Blinddarm wirkte nach dem Abpressen und Filtriren nicht lösend auf Rohfaser. Es zeigte sich aber, dass solche Säfte doch wirksam zu erhalten waren, wenn das lange Filtriren vermieden

wurde[1]. So wurde Panseninhalt mit $^1/_4$proc. Carbollösung durchgeknetet und dann abgepresst, ebenso wurde Blinddarmsaft erhalten; ausserdem wurde Labmagenschleimhaut mit Salz- und Salicylsäure behandelt und so celluloselösend wirkende Säfte erhalten, wie folgende Tabelle zeigt:

	Angewendete Rohfaser-menge	Verlust an Roh-faser	Entwickelte Gase CO_2	Kohlenwasser-stoffe C	H
Pansensaft mit Rohfaser	1,542	0,338	0,563	0,0255	0,5005
„ „ Stärke	—	—	0,937	0,0659	0,021
Labmagensaft mit Rohfaser	2,524	0,172	—	—	—
Blinddarmsaft „ „	3,488	0,705	0,103	0,0052	0,0001
„ „	2,335	1,676	0,906	0,0074	—
„ „	2,827	1,177	—	—	—
„ „	3,984	1,774	0,242	0,0125	0,0088
ohne „	—	—	0,0843	0,0244	0,0076
„ „	—	—	—	—	—

Der Verf. schliesst, dass die Rohfaser im Labmagen nicht verdaut wird, sondern im Pansen und vorzugsweise im Blinddarm. Sie wird theils mit Hilfe von Gährung direkt gelöst, theils in leichter lösliche, dem Amyloid ähnliche Zwischenprodukte übergeführt. Aufzuklären bleibt, ob diese Zwischenprodukte nur durch Gährung oder nur durch die Verdauungssäfte oder durch vereinte Wirkung beider entstehen. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Labenzym

Benjamin (462) findet:

1. dass die Angaben von Eugling und Schaffer, wonach gekochte Milch entweder gar nicht oder nur bei Gegenwart von Säuren, mindestens CO_2, durch Labwirkung gerinnt, unrichtig sind, dass aber durch Hitze sterilisirte Milch mittelst Labenzym auf keine Weise zur Coagulation zu bringen ist;

2. dass Milch, wenn man ihr 4 % KNO_3 oder NH_4Cl zugesetzt hat, durch Labwirkung viel langsamer gerinnt als ohne dies und das ein Zusatz von 4 % $(NH_4)_2SO_4$ die Gerinnungsfähigkeit anscheinend ganz aufhebt;

3. dass frischbereitete wässerige Auflösungen käuflicher Labpulver erst nach 1tägigem oder gar 4tägigem Stehen ihre höchste Wirksamkeit erreichen, dann aber schwächer werden und etwa nach 13 Tagen ihre Wirkungsfähigkeit ganz einbüssen.

---

[1]) Die negativen Resultate, welche derartige, auf celluloselösende Fermente gerichtete Versuche bisher ergaben, würden sich also in derselben Weise durch schädliche Einwirkung der Luft beim Filtriren etc. erklären, wie bei der Urase nach Miquel (siehe unten p. 248).

4. Mit Chloroformwasser hergestellte Lösungen eines Labpulvers zeigen sich deutlich wirksamer als gleichzeitig hergestellte gleich concentrirte und gleich alte wässerige Lösungen desselben Pulvers und zwar bis zum 4. Tage nach erfolgter Lösung, worauf sich das Verhältniss umkehrt und die Wirksamkeit jener Chloroformwasserlösungen rasch abnehmend am 6. Tage ganz erlischt. Stärkere Chloroformgaben wirken verzögernd auf die Labgerinnung.

5. „Das Lab wirkt nur auf das Caseïn der Milch, sonst auf keine Eiweisskörper thierischen oder pflanzlichen Ursprungs“[1].

6. „Alle mit Lab gerinnenden Caseïnlösungen reagiren ebenso wie die Milch für Lakmoïd alkalisch, für Phenolphtaleïn sauer“.

7. „Eine Caseïnlösung ist nur bei Anwesenheit von löslichen Kalksalzen (z. B. Calciumchlorid, Calciumsulfat) gerinnbar“. *Leichmann.*

Hillmann (488) spricht auf Grund eingehender Versuche folgende Schlussfolgerungen aus:

„1. Gerinnungszeit der Milch und Paracaseïnausbeute sind unabhängig von einander; trotzdem ist mit kurzer Gerinnungszeit auch meistens eine hohe Paracaseïnausbeute verbunden.

2. Die Paracaseïnausbeute ist abhängig von dem absoluten Gehalte der Milch an löslichen Kalksalzen, der mit hohem Kalkgehalte der Milch und der Milchasche und mit hohem Säuregrad Hand in Hand zu gehen pflegt. Stärkere Verdünnungen der Milch wirken daher vermindernd und Zusätze von löslichen Kalksalzen vermehrend auf die Paracaseïnausbeute.

3. Die Wirkung des Labs besteht nicht allein in einer Spaltung des Caseïns, sondern auch die löslichen Eiweissstoffe der Milch werden in einen noch schwerer ausfällbaren, also gewissermaassen noch leichter löslichen Zustand versetzt. Unter besonders günstigen Umständen kann wahrscheinlich auch aus dem Albumin Paracaseïn gebildet werden“. *Leichmann.*

Hammarsten (484) hatte früher behauptet, dass Paracaseïn von Caseïn besonders dadurch unterschieden sei, dass jenes aus seinen Lösungen in Kalkwasser nicht wie letzteres durch Wirkung von Labenzym, unter sonst günstigen Bedingungen, ausgefällt werde. Diese Behauptung vertheidigt Verf. hier ausführlich gegen Peters, der neuerdings gefunden haben wollte, dass auch Lösungen von Paracaseïn in Kalkwasser durch Labenzym zur Gerinnung gebracht werden könnten[2].

Peters benutzte zu seinen Versuchen die Labessenz von Witte in Rostock, welche, wie Verf. sich überzeugte, reich an Kochsalz ist.

Mit Hülfe dieser Labessenz konnte auch Verf. Paracaseïnlösungen zur

---

[1]) Vgl. die beiden folgenden Referate.

[2]) Koch's Jahresber. Bd. 5, 1894, p. 288. — Dem Vorschlage Peters', den bisher als „Caseïn“ bezeichneten Eiweisskörper der Milch „Caseïnogen“ zu nennen, tritt Verf. nicht bei.

Gerinnung bringen. Dieselbe Wirkung erzielte er aber auch, wenn er in der Labessenz vorher durch Kochen das Enzym zerstört hatte und ferner durch Kochsalzlösungen, welche ebensoviel NaCl wie die Labessenz enthielten. Dagegen gelang es ihm niemals, mit salzfreien, sehr stark auf Milch wirkenden Lablösungen in Paracaseïn-Kalklösungen Gerinnung hervorzurufen. Es folgt hieraus, dass das wirksame Agens in Peters' Versuchen nicht das Labenzym, sondern das Kochsalz war.

Bei seinen eigenen Versuchen hatte Verf. den Paracaseïnlösungen geringe Mengen $CaCl_2$ beigemengt, wie es bei analogen Versuchen mit Caseïn üblich ist, indem nämlich bisher allgemein angenommen wurde, dass Caseïnkalklösungen nur dann durch Lab zur Gerinnung gebracht werden könnten, wenn dieselben etwas lösliches Kalksalz enthielten. Bei Bereitung dieser Lösungen zeigte sich, dass $CaCl_2$ allein für sich schon in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, Paracaseïnkalklösungen zu fällen; daher es denn nur durch Anwendung besonderer Vorsicht gelang, $CaCl_2$-haltige Lösungen des Paracaseïns von hinreichender Concentration zu gewinnen.

Nun will Peters aber auch in reinen Lösungen von Paracaseïn in wenig Kalkwasser, welche kein lösliches Kalksalz enthielten, durch Wirkung von Lab Gerinnung beobachtet haben. Auch diese Beobachtung sah Verf. bestätigt, indem er analoge Versuche unter Anwendung von Witte's Labessenz ausführte; er vermochte aber auch hier eben dieselbe Wirkung mit der gekochten Essenz oder mit einer entsprechend concentrirten NaCl-Lösung hervorzurufen, ja selbst verdünntere Lösungen von NaCl erzeugten besonders bei Körperwärme in den reinen kalksalzfreien Paracaseïnlösungen eine reichliche Fällung.

Es ergiebt sich aus allen diesen Wahrnehmungen, dass Paracaseïn aus seinen Lösungen sehr leicht durch geringe Mengen $CaCl_2$ wie NaCl gefällt wird.

In Rücksicht auf diese Befunde drängte sich Verf. die Frage auf, ob nicht Lösungen von Caseïn in Kalkwasser auch ohne Gehalt an löslichen Kalksalzen, entgegen der bisherigen Annahme, in Gegenwart von NaCl durch Lab zur Gerinnung gebracht werden könnten.

Es zeigte sich, dass dies in der That der Fall ist.

Verf. findet diesen Befund im Einklang mit der früher von ihm festgestellten, von Arthus und Pagès[1] bestätigten Thatsache, dass die chemische Umsetzung des Caseïns durch Lab ebensowohl in einer kalksalzfreien, wie in einer kalksalzhaltigen Lösung von statten geht, wenn auch im ersteren Falle, sofern die Lösung sonst frei von Salzen ist, keine Gerinnung eintritt; und wie er früher die Bedeutung der löslichen Kalksalze bei diesem Processe nur darin erblickte, dass sie die Ausfällung des fertig gebildeten Paracaseïns

[1]) Koch's Jahresber. Bd. 1, 1890, p. 173 und 174.

bewirken, so findet er es nicht befremdend zu sehen, dass diese Wirkung auch von NaCl ausgelöst werden könne und glaubt dass noch anderen Salzen diese Fähigkeit zukommen dürfte.

Indessen wurden bei den zuletzt erwähnten Versuchen gewisse auffallende Erscheinungen beobachtet. Die Gerinnung einer kalksalzfreien Caseïnkalklösung durch kalksalzfreies Lab trat nur ein, wenn die Menge des zugesetzten NaCl sich aus gewissen engen Grenzen nicht entfernte und nur bei Körpertemperatur oder höheren Wärmegraden. Bei Zimmertemperatur entstand kein Gerinnsel; vielmehr lösten sich die bei höheren Wärmegraden entstandenen Fällungen wieder auf, wenn die Gemische auf Zimmertemperatur abgekühlt wurden. Da überdies niemals ein homogenes Coagulum wie in Milch oder Caseïncalciumphosphatlösungen[1], vielmehr immer nur eine grobflockige Fällung erzielt werden konnte, lag es nahe zu vermuthen, dass wenigstens eine typische Caseïncoagulation, wie sie in Milch durch Labwirkung erfolgt, doch nur bei Anwesenheit löslicher Kalksalze möglich sei. Indessen konnte Verf. zeigen, dass auch eine durch energische Dialyse von löslichen Salzen völlig befreite Milch auf Zusatz von kalkfreiem NaCl und kalk- und salzfreier Lablösung ein normal aussehendes Coagulum giebt, welches sich auch beim Erkalten nicht wieder löst.

Diese Wahrnehmungen, wonach dialysirte Milch auf die Einwirkung von Lab und NaCl durch normale Coagulation also anders reagirt als eine reine Caseïnkalklösung derselben Concentration, indem diese unter denselben Umständen nur eine grobflockige Fällung giebt, führen Verf. wieder zu einer früher geäusserten Annahme zurück, welche durch die späteren Untersuchungen von SÖLDNER widerlegt zu sein schien. Da nämlich die dialysirte Milch sich nur durch ihren Gehalt an Calciumphosphat von einer reinen Caseïnkalklösung im Wesentlichen unterscheidet, so glaubt Verf. in den geschilderten Versuchsergebnissen eine Bestätigung seiner früheren Auffassung zu erblicken, dass das Calciumphosphat der Milch für das Zustandekommen einer normalen Labcoagulation nicht ohne Bedeutung sei.

Einige Eigenschaften des Caseïns und Paracaseïns, die z. Th. schon früher bekannt waren, z. Th. durch diese Untersuchungen erst völlig aufgeklärt wurden, mögen hier nochmals besonders hervorgehoben werden, weil sie für das Verständniss des chemischen Vorganges beim Labprocesse, sofern solches zur Zeit möglich ist, von Wichtigkeit sind.

Beide haben den Charakter von Säuren. Beide lösen sich, wenn sie mit $CaCO_3$ feucht verrieben werden unter Entbindung von CO_2, das Paracaseïn aber sehr viel schwerer als Caseïn und es gelingt nicht auf diesem Wege einigermaassen concentrirte Lösungen des Paracaseïns zu erhalten; wohl aber können solche durch vorsichtiges Behandeln mit Kalkwasser ge-

[1]) Siehe Verf.'s frühere Untersuchungen.

wonnen werden. Diese Paracaseïnlösungen sind, wie schon erwähnt, leicht fällbar durch wenig $CaCl_2$ oder NaCl; indess Caseïnkalklösungen, wie zum Ueberfluss durch besondere Versuche gezeigt wurde, unter denselben Umständen nicht gefällt werden.

In der frischen Milch besteht daher eine Caseïnlösung trotz reichlicher Anwesenheit von NaCl und ähnlicher Salze. Wenn aber durch Labwirkung die Caseïnkalkverbindung der Milch in eine Paracaseïnkalkverbindung umgewandelt wird (denn so muss doch wohl dieser chemische Vorgang aufgefasst werden), so kann diese, was nach den oben geschilderten Befunden ohne Weiteres verständlich ist, in dem salzhaltigen Milchserum nicht gelöst bleiben, sondern muss sich, wie ja der Augenschein bestätigt, als Coagulum abscheiden.

Bezüglich des Paracaseïns stellte sich überdies noch im Verlaufe dieser Untersuchungen heraus, dass dasselbe ein sehr leicht veränderlicher Körper ist. Je nach den äusseren Bedingungen der Darstellung (vgl. Original) zeigt es etwas abweichende Eigenschaften, z. B. etwas verschiedene Löslichkeit und Fällbarkeit. Unter Anderem wird es durch längeres Erwärmen auf Körpertemperatur in seinen Eigenschaften beeinflusst. Eine Caseïnkalklösung, die durch Behandlung mit salzfreiem Lab in längerer Zeit nicht gerann, begann nach 5-6stündigem Erwärmen auf Körpertemperatur eine spärliche Fällung abzusetzen, die sich allmählich vermehrte; dass die Labwirkung sich erst in so langer Zeit zu äussern sollte begonnen haben, war ausgeschlossen; denn wenn ein Theil von der Caseïnlösung 3-4 Minuten nach erfolgtem Labzusatz auf den Siedepunkt behufs Zerstörung des Labes erhitzt, dann nach dem Erkalten eine passende Menge NaCl zugesetzt wurde, so trat beim Erwärmen auf Körpertemperatur sofort die gewöhnliche Paracaseïnkalkfällung auf, indess eine Probe derselben aber nicht mit Lab behandelten Caseïnkalklösung mit ebensoviel NaCl versetzt, ohne dass eine Trübung eingetreten wäre, sogar bis zum Sieden erhitzt werden konnte. Die Parakaseïnbildung hatte also schon nach wenigen Minuten stattgefunden und der in der Lösung erst nach vielen Stunden in der Wärme allmählich auftretende Niederschlag rührt allem Anschein nach daher, dass das gebildete Paracaseïn allmählich weiter verändert wird. Ja auch in reinen Paracaseïnkalklösungen, die ohne Gegenwart von Lab bei Körpertemperatur digerirt wurden, sah Verf. solche langsame Ausscheidungen sich bilden.

So veränderlich aber auch das Paracaseïn sein mag, in einer Beziehung verhält sich nach Verf.'s Erfahrung alles Paracaseïn gleich, nämlich darin, dass es nicht wieder unter dem Einflusse des Labenzyms gerinnen kann. „Diese Eigenschaft dürfte deshalb auch fortwährend wie früher als der wesentlichste Unterschied zwischen Caseïn und Paracaseïn anzusehen sein.“ *Leichmann.*

Devarda (478) erläutert durch Mittheilung von eigenen Versuchs-

ergebnissen ausführlich die mannigfaltigen Umstände, wodurch die in üblicher Weise ausgeführten Prüfungen von Labpräparaten auf Wirkungswerth in ihren Ergebnissen beeinflusst werden können. *Leichmann.*

Oxydasen

Bertrand (463) zeigt, dass alle durch Lakkase oxydirbaren Körper aromatische sind und zwar Polyphenole, in denen die Phenol-Hydroxyle in Ortho- oder in Para-Stellung sich befinden. Letztere zeigen die genannte Eigenschaft am auffallendsten. Die Oxydirbarkeit dieser Phenole scheint also im Verhältniss zu der Leichtigkeit zu stehen, mit der sie sich in Chinone verwandeln. Ein ähnliches Gesetz ist für die photographischen Entwickler gezeigt worden. Weiter kann man dieselben Erscheinungen bei den Körpern beobachten, welche sich aus den Polyphenolen durch Ersatz des OH durch NH_2 ableiten lassen. So entwickeln Paramidophenol und Paraphenylendiamin das photographische Bild gut und oxydiren sich unter dem Einfluss der Lakkase, die Metakörper thun Beides nicht.

Monophenole und aromatische Monamine werden nicht oder kaum durch Lakkase oxydirt, so dass also die für Lakkase zugänglichen Körper solche aus der Benzenreihe sind, die mindestens zweimal OH oder NH_2 im Kern haben und in denen diese Gruppen gegeneinander in Ortho- oder noch besser in Parastellung stehen.

Verf. will zeigen, dass man auf diese Weise die Lakkase von anderen Enzymen, die andere Körper angreifen unterscheiden kann. *Koch.*

Bourquelot und **Bertrand** (476) untersuchen die Erscheinung der Verfärbung mancher Pilze an Schnittflächen, die sie auf das in vielen Pilzen vorkommende oxydirende Enzym zurückführen. Das Fleisch von Boletus cyanescens, welches sich unter natürlichen Verhältnissen beim Anschneiden blau färbt, giebt die sich bläuende Substanz an siedenden 95procentigen Alkohol ab, wobei das Enzym zerstört wird. Fügt man aber zu dem alkoholischen Extrakt einen an dem erwähnten Enzym reichen Pilzsaft oder Lakkase vom Lackbaum, so wird der Extrakt blau und die Reaktion hat Aehnlichkeit mit der Bläuung von Guajak durch oxydirende Mittel. Aus Russula nigricans wird durch siedendes Wasser ein in Nädelchen krystallisirender Körper gewonnen, der sich auf Zusatz des Pilzenzymes braunroth, dann schwarz färbt; diese Verfärbung tritt hier aber nicht in gleicher Weise mit Lakkaselösung oder oxydirenden Agentien ein. *Koch.*

Bourquelot (475) zeigt, dass die auf Guajak bläuend wirkende oxydirende Substanz vieler Pilze stets auch auf Tyrosin wirkt. Die Versuche wurden unternommen, weil die Guajakreaktion sowohl durch die Lakkase wie durch das Tyrosin oxydirende Ferment gegeben wird. Die guajakbläuende Substanz aus Senecio vulgaris, Lactuca sativa und einigen anderen

Pflanzen wirkt dagegen nicht auf Tyrosin, ist also wohl von der der Pilze verschieden.

Die hydratisirenden Enzyme werden von porösen Thonfiltern zurückgehalten, die oxydirenden jedenfalls theilweise auch. (Chem. Centralbl.)

Koch.

Bourquelot (469) stellt durch Versuche mit Saft von Russula delica Vaill., welchen er auf Anilin, Orthotoluidin und Paratoluidin wirken lässt, fest, dass das oxydirende Enzym des Pilzes manchmal besser wirkt, wenn der alkalischen Versuchsflüssigkeit Essigsäure zugesetzt wird. *Koch.*

Bourquelot (470) untersucht nun auch noch die Einwirkung des oxydirenden Pilzenzymes auf Phenole, Aether derselben und aromatische Amine. Es ergiebt sich, dass dieses Enzym sehr kräftig wirkt, eine Reihe von Farbstoffen aus den genannten Körpern erzeugt und so manchen Oxydationsmitteln, die in der Farbenindustrie gebraucht werden, verglichen werden kann. Wenn man z. B. 10 g Anilin in 300 cc destillirtem Wasser, dem 5 g Eisessig zugesetzt sind, löst, filtrirt und 50 cc Flüssigkeit, erhalten durch Maceration von 10 g Substanz von Russula delica, zufügt, so entsteht bei Luftdurchleitung ein fuchsinartiger Körper, der die Flüssigkeit intensiv roth färbt. *Koch.*

Bourquelot (471) untersucht auch die Wirkung des oxydirenden Pilzenzymes auf solche Phenole welche in Wasser nicht, wohl aber in Alkohol löslich sind. Er stellt fest, dass Aethyl- und Methylalkohol zu 50% mit Wasser verdünnt die Wirkung des Enzymes nicht hindern und von demselben nicht oxydirt werden. Er setzt nun Xylenole, Thymol, Carvacrol und die beiden Naphtole α und β der Wirkung des Enzymes aus und findet als Gesammtresultat seiner Untersuchungen, dass das Enzym alle Phenole oxydirt und dass es nach dieser so verschiedenartigen Wirksamkeit wohl eine wichtige Rolle in der Natur spielen wird. *Koch.*

Bertrand (464) zeigt weiter, dass Saft von Rüben, Kartoffeln, Dahlia, Russula nigricans an der Luft schnell schwarz wird, weil Tyrosin unter dem Einfluss eines Enzymes sich oxydirt. Das Tyrosin ist aber keiner von den Körpern, welche nach Verf.s vorstehend referirter Mittheilung von Lakkase oxydirt werden, denn es besitzt nur ein Phenol-Hydroxyl und zwar daneben ein NH_2 aber in der Seitenkette. Der Versuch bestätigt dies, denn Tyrosin oxydirt sich in Gegenwart von Lakkase nicht. Vielmehr existirt ein besonderes als Tyrosinase zu bezeichnendes Enzym, welches Tyrosin oxydirt. Wenn man z. B. einen kalt hergestellten Auszug von Russula in eine Tyrosinlösung bringt, so färbt sie sich unter Sauerstoffabsorption erst roth dann schwarz. Bei Sauerstoffabwesenheit oder Verwendung gekochten Pilzauszuges bleibt die Verfärbung aus. Der Versuch gelingt mit thierischem oder pflanzlichem Tyrosin und mit dem Enzym aus Dahlia oder Rübe auch. Die Verfärbung beruht nicht auf dem Zusammenwirken von Lakkase und

einem anderen Körper, denn sie tritt nicht ein, wenn Lakkase und gekochter Russula-Saft verwendet wird. Setzt man Tyrosin der Einwirkung von Russula-Saft bei Abwesenheit von Luft aus, kocht dann auf, lässt Luft eintreten und fügt Lakkase zu, so tritt keine Verfärbung ein. Die Schwärzung wird also nicht durch zwei nacheinander wirkende Enzyme bewirkt, sondern nur durch die neue Tyrosinase.

Die Lakkase ist also nicht die einzige Oxydase, sondern nur das Prototyp dieser Enzymklasse. *Koch.*

Bertrand (465) hat früher (vorst. Ref.) gezeigt, dass es zwei Arten von oxydirenden Enzymen giebt. Die eine derselben, die Lakkase findet sich bei fast allen Pflanzen und oxydirt verschiedene aromatische Körper wie Hydrochinon und Pyrogallol aber nicht Tyrosin. Das andere Enzym, die Tyrosinase, scheint weniger verbreitet zu sein; es oxydirt Tyrosin und färbt es dabei zuerst roth, dann schwarz. Verf. findet weiter, dass in beiden Richtungen der Saft wirkt, welchen man erhält, wenn man Pilze im Dunkeln in ganz gefüllten Flaschen in Chloroform oder Aether taucht. Erhitzt man solchen Saft, so verliert er zuerst die Eigenschaft Tyrosin zu oxydiren und dann erst die Wirkung auf Hydrochinon. Dadurch wird es schon wahrscheinlich, dass in dem Pilzsaft zwei verschiedene Enzyme enthalten sind und nicht etwa ein Enzym auf Tyrosin und die anderen erwähnten Körper wirkt. Verf. hat auch weiter mit Erfolg versucht beide Enzyme zu trennen.

Wenn man Russula delica Fries mit Chloroformwasser macerirt und die Flüssigkeit mit Alkohol fällt, so wirkt die überstehende Flüssigkeit, nachdem man sie bei 50° im Vakuum auf $^1/_2$ Liter eingeengt hat, stark auf Hydrochinon und Pyrogallol aber nicht auf Tyrosin. Lässt man aber den Niederschlag in Chloroformwasser aufquellen, behandelt ihn mit Alkohol, presst ihn und trocknet ihn bei 35°, so ertheilt er dann kaltem Wasser nach einigen Stunden die Eigenschaft Tyrosin stark, Hydrochinon und Pyrogallol aber kaum zu oxydiren. *Koch.*

Bertrand (466) findet, dass die rasche Dunkelfärbung des Rübensaftes an der Luft durch Oxydation des Tyrosins durch das zu den Oxydasen gehörendes Enzym, die Tyrosinase, zu Stande kommt. Dasselbe ist in den Fibrovasalsträngen der Rüben lokalisirt und gegen höhere Temperatur (60-70° 10 Minuten lang), Austrocknung, Alkohol etc. sehr empfindlich und zwar in weit höherem Grade als z. B. die Lakkase. (Chemikerztg. Rep.) *Schulze.*

Tolomei (503) findet in Oliven ein oxydirendes Enzym Olease und isolirt dasselbe. Es kommt auch im Olivenöl vor und ist die Ursache des Verderbens dieses Oeles bei Gegenwart von Sauerstoff; in einer Atmosphäre von CO_2 oder N ist das Enzym unwirksam. Es bildet im Fett der Oliven wie im ausgepressten Oel Kohlensäure, Oelsäure, Sebacinsäure und andere höhere Fettsäuren in geringerer Menge. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Tolomei (504) konnte das oxydirende Enzym, welches nach der Hypothese von MARTINAND[1] die Ursache der Oxydation der Farbstoffe des Weines und der Bildung des besonderen Geschmacks der Weine sein soll, sowohl in reifen Trauben, wie in Hefe aus Muskatwein, in Saccharomyces cerevisiae und apiculatus nachweisen. Das aus der Muskatweinhefe dargestellte Enzym verleiht gewöhnlichem Weisswein in Kurzem den Geschmack des Muskatweines und die Eigenschaften eines alten Weines. Verf. glaubt, dass durch die Nachwirkung dieses löslichen Enzymes das Altwerden der Weine bewirkt wird und dass der Saccharomyces ellipsoideus ein im Wein gelöst bleibendes Enzym hervorbringt, welches die charakteristischen Eigenschaften des alten Weines hervorbringt. (Wochenschr. f. Brauerei.)
Koch.

Verschiedenes

Morris (492) giebt in seinem Vortrag eine kurze Darstellung der wichtigsten Punkte der Lehre von den Enzymen, um dann seine Erfahrungen über die Bedingungen der Hydrolyse der Maltose durch Hefe zu referiren: Wird getrocknete Hefe (Frohberg, sowie gewöhnliche Londoner Bierhefe) oder feuchte, deren Zellen zertrümmert sind, einer Maltoselösung beigefügt, so findet Hydrolyse statt, d. h. d-Glykose ist nachweisbar. Anders verhält sich frische intakte Hefe: wird solche ohne weitere Zusätze oder mit Zusatz von Chloroform, Aether in halbgesättigter Lösung, Alkohol, Thymol, Alkohol zu Maltoselösung gefügt, so bewirkt sie keine Hydrolyse. Diese findet jedoch wiederum statt, wenn Toluol, Thymol oder gesättigte Aetherlösung gleichzeitig mit frischer Hefe einwirken. Vortragender erinnert an die FISCHER-LINDNER'schen Befunde[2] über die Hydrolyse des Rohrzuckers durch Monilia candida und erwähnt zum Schluss Versuche, aus denen hervorgeht, dass in normalem Malz kein Maltose spaltendes Enzym zu finden ist.
Benecke.

Bourquelot (467) giebt im ersten Abschnitte seines Werkes, das einen Band der „Encyclopédie des connaissances pratiques" bildet, eine Definition und Klassifikation der zu besprechenden Fermente. Statt der bisher gebräuchlichen Bezeichnung „Enzyme" schlägt er den Namen „lösliche Fermente" vor.

Der zweite Abschnitt handelt von dem Vorkommen der Enzyme und ihrer Verbreitung, der dritte von ihrer Darstellung, ihren allgemeinen Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung. Die letzten Abschnitte handeln von den durch die Enzyme hervorgebrachten Reaktionen, sowie von der Theorie der durch die Enzyme bewirkten chemischen Umsetzungen. (Chemikerztg.)
Schulze.

---

[1]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 331, 332.
[2]) KOCH's Jahresber. Bd. 6, 1895, p. 323.

Arthus (461) kommt nach einer Zusammenstellung der herrschenden Meinungen über Natur und Zusammensetzung der Enzyme zu dem Schluss, dass die letzteren keine Substanzen sondern Eigenschaften seien. Hiergegen spreche nicht die Löslichkeit in Wasser, die Fällbarkeit durch Alkohol, Zerstörung durch Wärme, denn für Wärme, Licht, Magnetismus, Elektrizität kenne man analoges Verhalten. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Tammann (502) will die eigentlichen Fermente von den fermentähnlich wirkenden Wasserstoff- und Hydroxylionen dadurch unterscheiden, dass erstere nur bestimmte hydrolytische Spaltungen beschleunigen, letztere alle. Wenn nicht zu viel Ferment vorhanden ist, verläuft die Reaktion mit beständig abnehmender Geschwindigkeit, weil das Ferment mit steigender Temperatur an Wirksamkeit verliert, so dass die Umwandlung nie vollständig sein kann. Ausserdem werden die Fermente durch die Einwirkung von Bakterien und durch die beim Zerfall des Substrates sich bildenden Reaktionsprodukte gespalten. Dagegen ist es dem Verf. nicht wahrscheinlich, dass das Ferment durch seine Wirkung gespalten wird. Versuche mit Emulsin wurden angestellt um zu untersuchen, wie schnell bei verschiedener Temperatur Emulsin in wässeriger Lösung oder in festem Zustande sich zersetzt. Bei gegebener Temperatur erfolgt der Zerfall des Emulsins mit der Geschwindigkeit einer monomolekularen Reaktion. Die Konstanten der einzelnen Temperaturen lassen sich durch eine Formel ausdrücken, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei. Aus der Geschwindigkeit des Zerfalls des Emulsins und der Geschwindigkeit der Inversion des Salicins lässt sich die Grenze der Hydrolyse berechnen. Es ergiebt sich daraus, dass der Zerfall des Fermentes unabhängig von seiner Wirkung erfolgt. Allgemeineres Interesse hat besonders, dass aus dem vom Verf. angewandten Verfahren sich eine Methode zur Quantitäts- und Identitätsbestimmung der Enzyme ableiten lässt. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Miquel (491) hat im weiteren Verfolg seiner Studien über die Urase geprüft, wie die gewöhnlichen Gase, mit denen die Urase bei der Reindarstellung und Aufbewahrung derselben in Berührung kommen kann, auf dieses Enzym wirken. Er findet, dass der Sauerstoff der Luft auf Lösungen der Urase zerstörend wirkt; viel schwächer wirkt im gleichen Sinne CO_2, während Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenwasserstoffe die Energie der Uraselösungen nicht alteriren. Verf. hält es daher für am bequemsten, Urase in Leuchtgas aufzubewahren. Nach diesen Ergebnissen kann man sich vorstellen, wie bei der Darstellung der Urase, beim Einengen der Lösungen, beim Filtriren u. s. w. die Luft zerstörend auf die Urase wirkt.

Weiter prüfte Verf. die Zersetzung der Urase beim Aufbewahren und fand, dass sterilisirte wässerige Uraselösungen im Laufe eines Jahres so viel an Kraft verlieren, dass sie 5-6mal weniger Harnstoff hydratisiren wie im frischen Zustande.

Diffuses Licht scheint nicht schädlich auf die Urase zu wirken, wohl aber Sonnenlicht; jedoch will Verf. erst noch näher prüfen, wie weit hierbei die Wärmewirkung der Sonnenstrahlen schuld ist. *Koch.*

Fermi (480) kommt bei seinen unter Mitwirkung von Pampersi angestellten Untersuchungen zu dem Schluss, dass auch die Gelatine verflüssigenden Bakterien das Eiweiss nicht peptonisiren; sie scheiden nur proteolytische, nicht peptonisirende Enzyme aus. Ueberhaupt bildet sich bei der Fäulniss der Eiweissstoffe kein Pepton. *Behrens.*

Wehmer (505) beschreibt eingehend einen neuen Aspergillus, der ihm von F. A. C. Went aus Westjava zur Untersuchung übersandt wurde und dort zur Darstellung von „chinesischer“ Soja, und von Bohnenbrei mit benutzt wird[1] und tauft ihn A. Wentii. Er bildet, auf Nährsubstrate ausgesät, zunächst schneeweisse Decken, auf denen bald jugendliche Conidienträger als vertikale, weisse Fäden erscheinen; allmählich verfärben sich deren Köpfchen durch fahlgelb, grüngelb, bräunlichgelb bis zu der für die Art charakteristischen Farbe: nussbraun bis chokoladenbraun. An Stattlichkeit übertrifft der Conidienträger die der anderen bekannten Aspergillusarten. Sehr charakteristisch ist die Neigung zu ausgiebiger Luftvegetation, indem reich und zierlich verzweigte Mycelien sich von der Oberfläche des Substrates erheben und 3-8 Centimeter hohe, watteartige Massen darstellen. Der Inhalt der 4-10 μ dicken Hyphen ist u. A. dadurch bemerkenswerth, dass gelegentlich eine Art von Gemmenbildung (Umhäutung ovaler Plasmamassen in der Mutterhyphe) auftritt.

Für den Conidienträger charakteristisch ist der streng kugelige, nie kolbig angeschwollene Kopf (Unterschied von A. Oryzae).

Die Wand des Stiels ist derb, glatt, farblos, die Sterigmen allseitig radial ausstrahlend und unverzweigt, im Verhältniss zum Blasendurchmesser relativ lang; die Conidienketten sind ungemein ergiebig.

Die Conidien selbst sind gleichmässig, 4,5 μ Durchmesser haltend, meist kuglig, hellgelb, zart, mit feinen Warzen besät, letztere farblos.

---

[1]) Die technische Verwerthung des Pilzes beruht auf seiner kräftigen Enzymentwickelung, nämlich darauf, dass er einmal die Zellhäute des Cotyledonargewebes der Sojabohne löst, dass er ferner das Eiweiss lebhaft peptonisirt, mit einem Wort also das Gewebe aufschliesst. Die Methode der Anwendung ist die folgende: die gekochten Bohnen werden in der Sonne getrocknet und mit Blättern von Hibiscus tiliaceus, die jedenfalls die Aspergillusconidien enthalten, bedeckt. Bald erscheint der Pilz; nachdem er Conidien ausgebildet, wird die Masse getrocknet, mit Salzlösung extrahirt und gekocht, dann bis zur Salzhautbildung eingedampft. So entsteht die Soja („Tao Yu“), ähnlich ist die Darstellung des Bohnenbreies („Tao-Tiung“). Bekannt ist, dass in Japan der Aspergillus Oryzae zu ähnlichen Zwecken Verwendung findet; es wird erst durch die vorliegende Arbeit sichergestellt, dass der Soja-Pilz eine andere Art ist.

Der Conidienträger stellt entweder einen Seitenzweig, oder die direkte Fortsetzung einer gewöhnlichen Hyphe dar.

Perithecien werden nach WENT's brieflicher Mittheilung auf Java auf gekochten, etwas trockenen Sojabohnen gebildet. WEHMER konnte sie in Hannover nicht konstatiren (höchstens hier und da Jugendstadien). Vielleicht liegt das an den Wärmeverhältnissen.

Von physiologischen Merkmalen ist folgendes charakteristisch: Der Pilz gedeiht gut bei 13-18°. Die üblichen Nährböden (Bierwürze, Reis, Gelatine, Stärke, Agar oder Zuckerlösung mit Salzen) sagen ihm zu. Die Entwicklungsdauer ist von der Qualität des Substrats ziemlich unabhängig; eine Farbenänderung der Conidien findet auch bei monatealten Kulturen nicht statt. Der Farbstoff ist durch Alkohol nicht extrahirbar.

Reiskörner werden umsponnen und durchwachsen, Stärke langsam verzuckert, Würzegelatine verflüssigt (bei 5 $^0/_0$ Gelatine viel schneller als durch A. Oryzae). Gährungserscheinungen oder Sprosszellbildung wurde nie beobachtet.

WEHMER discutirt den Unterschied von anderen Arten, von denen der A. Wentii durch hinreichend sichere Merkmale zu trennen ist. Von der die Arbeit beschliessenden Diagnose geben wir der besseren Uebersicht wegen noch die Grössenverhältnisse wieder:

Hyphendurchmesser 4(-10) μ,
Conidienträger 3-4 mm hoch,
Stieldicke 17-30 μ,
Köpfchendurchmesser 150-300 μ,
Blasendurchmesser 75-90 μ.

Eine Tafel, welche Conidienträger, ferner die charakteristischen Unterschiede zwischen A. Oryzae und Wentii in Reagensglaskulturen auf gekochtem Reis (Luftvegetation des A. Wentii) zeigt, ist beigegeben. *Benecke.*

Prinsen-Geerligs (497) bringt einige Beiträge zur Kenntniss der Herstellung verschiedener Sojabohnenpräparate. Die Sojabohne an sich ist, obgleich sehr reich an Nährstoffen, doch sehr schwer verdaulich und kaum gar zu kochen. Man sucht deshalb durch Herstellung der fraglichen Präparate die Frucht verdaulicher zu machen bezw. die Nährstoffe in eine leichter assimilirbare Form überzuführen.

Tao-hu oder Bohnenkäse wird ausschliesslich aus den Samen der weissen Varietät Soja hispida tumida β-pallida bereitet. Die Bohnen werden in Wasser gequellt, gemahlen, der Brei gekocht, filtrirt und nun mit Stoffen versetzt, welche die Coagulation des Legumins verursachen. Man nimmt dazu Gypswasser, rohes (chlormagnesiumhaltiges) Salz, oder, wenn man den durch diese Salze verursachten bitteren Geschmack vermeiden will, eine gewisse Menge Bohnenbrei, den man hat milchsauer werden lassen. Die Säuerung kann bis zu 1,5 $^0/_0$ Milchsäure steigen.

Nach der Coagulation wird die filtrirte Flüssigkeit halb fest; die Masse wird dann gepresst, in kleine Kuchen zerschnitten, einige Augenblicke in einer salzhaltigen Abkochung von Curcumarhizom gekocht und ist nun zum Konsum fertig. Wegen seines grossen Wassergehaltes ist dieser Käse nicht haltbar.

Chinesische Soja oder Tao-yu (Bohnenöl) wird aus den schwarzen Varietäten der Bohnenart hergestellt. Eine wichtige Rolle dabei spielt eine Aspergillusart, die wenigstens in Java nur auf feuchten Bohnen, aber sonst auf keinem anderen Nahrungsmitteln vorkommt. Der Pilz, welcher die Eigenschaft hat Stärke, Amylodextrin und sonstige halblösliche und unlösliche Kohlenhydrate zu verzuckern, zerstört den Zusammenhang der dickwandigen Zellen der Bohnen und löst und öffnet die Membranen sogar theilweise. Durch Salzlösung werden dann aus den Bohnen das Legumin und dessen durch den Pilz erzeugte Abbauprodukte Pepton, Asparaginsäure, Leucin, Tyrosin und ein aromatischer Stoff, herausgelöst. Soja stellt ein nahrhaftes und wohlschmeckendes Gewürz dar, das nach Kalmer in der Zusammensetzung dem Fleischextrakt nahe kommt.

Auch bei der Herstellung von japanischer Soja (Chin. Phek-sze-Yu) und Tao-tjiung (Bohnenbrei, ähnlich dem Miso der Japaner) übernehmen Schimmelpilzarten die Aufgabe, die Zellhäute zu lösen und die Stärke zu verzuckern. Der Schimmelpilz des Tao-tjiung ist ähnlich dem Aspergillus Oryzae. *Schulze.*

Takamine (501) hat sich ein Verfahren zur Herstellung von Maische bezw. Würze und zur Züchtung alkoholischer Gährungszellen patentiren lassen, welches darin besteht, dass man Einmaischung von Cerealien-Kleie mit Diastase des gemäss dem Patent No. 79763 hergestellten Taka-Koji und mit Wasser allmählig bis auf den Siedepunkt erhitzt, nach dem Abkühlen eine der zuerst in die Mischung eingeführten gleiche Menge des Taka-Koji zugibt, darauf den flüssigen Theil zweckmässig sterilisirt und eventuell zu der geklärten Flüssigkeit Gährungszellen für die Entwicklung und Vermehrung zusetzt, welche nach vollendeter Vermehrung in bekannter Weise isolirt werden. *Will.*

Schneegans (499) zeigt, dass Gaultherin sich ausser durch Kochen mit Säuren oder Erhitzen der wässerigen Lösung auf 130-140° auch durch Betulase, ein aus der Rinde von Betula lenta durch Glycerin extrahirbares und durch Alkohol aus diesem Extrakt fällbares Enzym in Zucker und Salicylsäuremethylester spalten lässt. Verf. untersucht dieses Enzym genauer und zeigt unter Anderem, dass die wässerige Lösung der Betulase Guajaklösung weder allein noch auf Zusatz von H_2O_2 bläut, auf Stärke, Eiweiss oder andere Glykoside ausser Gaultherin wie Amygdalin, Phloridzin, Salicin nicht wirkt. Umgekehrt wirken auf Gaultherin nicht Diastase, Emulsin, Papayotin, Pepsin, Speichelenzym. Betula lenta enthält also wie

bittere Mandeln und Senf nebeneinander das Glykosid und das dasselbe spaltende Enzym. (Chem. Centralbl.) *Koch.*

Bourquelot (468) zeigt, dass der Salicylsäuremethylaether, den man aus mehreren Species von Polygala und aus Monotropa darstellen kann als Glykosid in diesen Pflanzen existirt und durch Wirkung eines Enzymes erst aus diesem Glykosid sich bildet. Dasselbe Enzym findet sich auch in Theilen von Spiraea Ulmaria, filipendula und salicifolia, Gaultheria, Polygala Seneca, Betula lenta, Azalea. Das erwähnte Glykosid dürfte mit Gaultherin identisch sein und Verf. nennt das zugehörige Enzym deshalb Gaultherase, während Schneegans es nach einer entsprechenden früheren, sich auf Rinde von Betula lenta beziehenden Angabe als betulase bezeichnete (s. vorst. Ref.). *Koch.*

Hanriot (485) zeigt, dass im Blutplasma der Menschen und Säugethiere ein Enzym Lipase vorhanden ist, welches die Fette, welche als Reservestoffe u. s. w. im Körper vorhanden sind, in Lösung bringt. Die Blutkörperchen dagegen oxydiren die Fette nach Cohnstein und Michaelis vollständig zu CO_2 und H_2O. *Koch.*

Dubois (479) behauptet, dass das Leuchten der Thiere und Pflanzen eine Wirkung eines sauerstoff übertragenden Enzymes, der luciférase, sei, kann aber als Beweis nur anführen, dass das Leuchtorgan und die Eier von Lampyris wie der Ueberzug todter leuchtender Fische Guajak blau färben. Ausserdem können auch nach der Theorie von Radziszewjski bei Gegenwart von alkoholischem Kali viele organische Körper durch Sauerstoffübertragung Leuchten verursachen, wie auch Rohrzucker sowohl durch Säure wie durch Invertin invertirt werden kann. *Koch.*

Autoren-Register

(Ein Stern hinter der Seitenzahl bedeutet, dass die betreffende Arbeit nur dem Titel nach aufgeführt wurde.)

Sach-Register

(Ein Stern hinter der Seitenzahl bedeutet, dass das Stichwort nur im Titel einer nicht referirten Arbeit steht.)

Fürstlich priv. Hofbuchdruckerei (F. Mitzlaff), Rudolstadt.



